

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**SUSANA GIRALDI**

**REVISÃO HISTÓRICA DOS DERMATÓGLIFOS E ESTUDO COMPARATIVO ENTRE  
O MÉTODO TRADICIONAL DE IMPRESSÃO PALMAR COM TINTA E MÉTODO  
DE ESCANEAMENTO DIGITAL EM UM GRUPO DE ESCOLARES DE CURITIBA,  
PARANÁ.**

**CURITIBA**

**2011**

**SUSANA GIRALDI**

**REVISÃO HISTÓRICA DOS DERMATÓGLIFOS E ESTUDO COMPARATIVO ENTRE  
O MÉTODO TRADICIONAL DE IMPRESSÃO PALMAR COM TINTA E MÉTODO  
DE ESCANEAMENTO DIGITAL EM UM GRUPO DE ESCOLARES DE CURITIBA,  
PARANÁ.**

**Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Saúde da Criança e do Adolescente, área de concentração em Dermatologia Pediátrica.**

**Orientadores:**

**Profa. Dra. Neiva Isabel Rodrigues Magdalena**

**Profa. Dra. Mônica Nunes Lima**

**CURITIBA**

**2011**

## DEDICATÓRIA

*A Deus  
e a meus pais,  
Dinarte e Nathália,  
por terem me dado a vida...  
E a vida...  
pela oportunidade de desenvolver este trabalho.*

## AGRADECIMENTOS

À Professora Dr.<sup>a</sup> Neiva Isabel Rodrigues Magdalena, pela orientação, dedicação incondicional, incentivo e apoio à realização deste trabalho na área de genética médica.

À Professora Dra. Mônica Nunes Lima pela co-orientação, incondicional apoio e sua importante contribuição na análise estatística.

À Professora Dra. Olga R. Bellon e Professor Dr. Luciano Silva, pelas sugestões e apoio na área de informática deste trabalho.

À Fabio Diettrich, Bacharel em Ciências da Computação, pela amizade e a colaboração no auxílio na coleta das imagens escaneadas e desenvolvimento de *software* para a leitura automática das imagens.

A Rubisley de Paula Lemes do Grupo IMAGO da UFPR, pela ajuda na coleta das imagens escaneadas do grupo controle.

Ao Professor Dr. Daniel Weigaertner, pela colaboração, amizade e apoio na área de informática e orientação quanto a captação de imagens.

Ao Grupo IMAGO da UFPR pelo apoio na área de imagens e desenvolvimento de *software*.

À equipe do Instituto de Identificação do Paraná, pelo auxílio na orientação da coleta das impressões digitais com tinta.

À Alekcey e Clícia Colione, Deodato Mansur, Virgínia Giraldi e Vitória Giraldi Mansur, pelo apoio na parte de informática.

Ao Professor Dr. em Cirurgia do Aparelho Digestivo, Lauro Bogodar Kuczynski pelo auxílio na tradução dos artigos em russo e alemão utilizados neste trabalho.

Às bibliotecárias da Biblioteca do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná.

Ao Departamento de Genética da Universidade Federal do Paraná, pela contribuição com material bibliográfico para a realização desta tese. Em especial ao Dr. Freire-Maia (*in memoriam*), que me introduziu na literatura genética sobre os dermatóglifos e Dr. Gabardo pelas sugestões da parte estatística do trabalho.

Ao Professor Dr. Dinarte José Giraldi, pelas sugestões e importante colaboração.

À Dr.<sup>a</sup> Leide Parolin Marinoni e equipe de médicos e professores do Serviço de Dermatologia Pediátrica do Departamento de Pediatria-Hospital de Clínicas - UFPR.

Ao Professor Dr. Izrail Cat, pelo incondicional apoio.

À Sr.<sup>a</sup> Emília Regina Krainski, pelo auxílio na conferência dos dados das tabelas deste estudo.

À Sr.<sup>a</sup> Clara Lara, secretária do Programa de Pós-graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo auxílio de serviços de secretaria.

Em particular, aos alunos da escola estadual Bento Munhoz da Rocha da cidade de Curitiba, que ofereceram suas mãos voluntariamente para a realização deste trabalho, minha perene gratidão.

## EPÍGRAFE

*A natureza não trabalhou em vão, tudo  
nela tem um valor e uma finalidade.*

Israel Castellanos, 1953.

*Ele sela a mão de todo homem para que  
todos os homens conheçam a sua sina.*

Jó 37,7.

## RESUMO

Os dermatóglifos (*derma*-pele, *glifeín*-esculpir) são sistemas de cristas e sulcos do estrato córneo da epiderme, presentes nas áreas ventrais dos dedos das mãos, dos pés bem como de regiões palmares e plantares em seres humanos. Estes sistemas de cristas são formados entre a 13ª e 19ª semana de vida embrionária e apresentam figuras e padrões característicos (arcos, presilhas, verticilos e trirrádios) que permanecem inalterados por toda a vida sofrendo somente variações do crescimento. As primeiras descrições científicas dos dermatóglifos apareceram na literatura no século XVII e sua classificação sistemática em 1823 por Purkinge. A nomenclatura clássica (arco, presilha e verticilo) foi estabelecida por Sir Francis Galton em 1888 e os trirrádios palmares por Wilder em 1897. O termo dermatóglifos foi estabelecido por Cummins e Midlo em 1926 quando iniciou a ciência moderna dos dermatóglifos, com a demonstração da importante correlação entre a Síndrome de Down e a presença da prega transversal palmar única. No Brasil, o estudo dos dermatóglifos teve início no século XX com estudos antropológicos em indígenas brasileiros de várias tribos. Na segunda metade daquele século cientistas brasileiros dedicaram-se à publicação do tema com enfoque na antropologia e medicina. O sistema de classificação das cristas de figuras ou padrões utilizados para a identificação pessoal ou estudos de herança requer procedimentos numéricos como a contagem de linhas entre pontos específicos ou medida de ângulos. Seu estudo é de aplicação forense, antropologia física, biologia humana, genética e clínica médica. Atualmente as tecnologias em imagem e computação facilitaram a captação das imagens dermatoglíficas para fins de identificação pessoal, investigação criminal e controle de indivíduos. Por meio da análise e interpretação científica das alterações dermatoglíficas, em três diferentes métodos de coleta das imagens digito-palmares, foi avaliada a utilidade do estudo dos dermatóglifos em um grupo de escolares da cidade de Curitiba-Paraná. Os métodos foram comparados quanto a sua eficácia de leitura das imagens. Foram coletadas impressões digito-palmares por método clássico de impressão com tinta e realizado escaneamento das mãos com digitalização das imagens. A leitura dermatoglífica das imagens escaneadas foi estudada pelos métodos semiautomático *RIDGECOUNTER* e automático *IMAGO-UFPR*. Em um grupo de escolares de ambos os gêneros e nas mãos direita e esquerda foi realizada a comparação dos seguintes parâmetros pelos três métodos: a presença de padrões ou figuras (arco, presilha e verticilo) em cada dígito palmar, a contagem do número de cristas dermatoglíficas (TRC- contagem do número total de cristas) nos dez dígitos palmares, a posição do trirrádio axial proximal, a contagem do número de cristas entre os trirrádios palmares (*a-b*, *b-c* e *c-d*), a medida do ângulo *atd*, a presença dos padrões dermatoglíficos (arco, presilha e verticilo) nas áreas tenares e hipotenares e nas segunda e quarta áreas interdigitais palmares. Como resultado, quanto aos métodos, foi constatado que a acurácia do método com impressão por tinta dependerá da técnica da tomada da impressão e da avaliação da imagem (contagem visual), pois está sujeita a erros. É método adequado para a análise nível 1 dos dermatóglifos. As imagens escaneadas estão sujeitas à pressão a qual podem originar alterações na visualização das figuras dos dígitos, levando a erros na leitura visual e marcação de trirrádios. É técnica adequada para o estudo ao nível 1, 2 e 3 dos dermatóglifos. O método de leitura semiautomático *RIDGECOUNTER* demonstrou ser método adequado para a captura dos três níveis de avaliação dos dermatóglifos. No entanto, esta técnica parece não

ser totalmente adequada por não fazer a correção do contraste da imagem escaneada, o que pode prejudicar a leitura e retardar a análise das imagens. O método de leitura automática IMAGO-UFPR demonstrou ser técnica rápida, com precisão na contagem das cristas dermatoglíficas, mas ainda em aperfeiçoamento por apresentar dificuldade na captação e medida de triirrádios. Nenhum dos métodos estudados demonstrou ser mais eficiente que o outro na análise dos parâmetros dermatoglíficos dígito-palmares. Quanto aos parâmetros dermatoglíficos analisados neste estudo, foi constatado haver: diferença quanto aos gêneros para *a-b*, *b-c* e *c-d* no método de leitura com tinta, o mesmo ocorrendo no parâmetro *b-c* no método semiautomático RIDGECOUNTER e *c-d* no método IMAGO-UFPR. Foram encontradas diferenças entre mão direita e esquerda, entre os gêneros para o parâmetro *a-b* no método semiautomático RIDGECOUNTER. O ângulo *atd* apresentou diferença entre mão direita e esquerda apenas no gênero masculino no método de leitura IMAGO-UFPR. Estudos futuros deverão ser mais precisos, a fim de diminuir a margem de erro que possa existir com os diferentes métodos de leitura das imagens dermatoglíficas, o que poderá levar a uma melhor acurácia nos estudos desta área de pesquisa.

**Palavras-chave:** Dermatóglifos; História; Processamento de Imagem Assistida por Computador; Criança.



## ABSTRACT

The dermatoglyphics (*derma*-skin, *glifeín*-carve) are systems of ridges and furrows of the stratum *corneum* of the epidermis, present in the ventral areas of the fingers, toes and palmar and plantar regions in humans. These systems of ridges are formed between the 13th and 19th weeks of fetal life, have characteristic configurations and patterns (arch, loop, whorl and triradii) that remain unchanged for life suffering variations in growth only. Scientific description of dermatoglyphics appeared since the seventh century and their systematic classification was established only in 1823 by Purkinje. The classical nomenclature (arch, loop and whorl) was named by Sir Francis Galton and the palmar triradius by Wilder. The term dermatoglyphics was coined by Cummins and Midlo in 1926 when started the modern science of dermatoglyphics, demonstrating the important correlation between Down syndrome and the presence of transverse single palmar crease. In Brazil, the study of dermatoglyphics began early in the twentieth century with anthropological studies in Brazilian Indians of various tribes. In the second part of the century Brazilian scientists dedicated efforts to publish dermatoglyphics data for anthropological and medical studies. The systematic classification of the patterns of ridges, used in personal identification and studies of inheritance, requires numerical procedures like ridge count between specific points or measure of angles. Their study has application in forensics, physical anthropology, human biology, genetics and clinical medicine. Currently, imaging and computing technologies have facilitated the capture of dermatoglyphic images for personal identification, criminal investigation and control of individuals. Through scientific analysis and interpretation of dermatoglyphic alterations in three different methods to collect images of palm-digit, it was evaluated the usefulness of dermatoglyphic study in a group of schoolchildren from the city of Curitiba-Paraná. The methods were compared for their effectiveness in reading the images. Finger and palm prints were collected by the classical method of printing ink and held hands with scan images. The dermatoglyphic reading of the scans were performed using semiautomatic RIDGECOUNTER and automatic IMAGO-UFPR. Comparisons were made of the following parameters in the three methods in the group of school female and male, right and left hand: the presence of patterns or figures (arch, loop and whorl) in each digit palm, the counting the number of dermatoglyphic ridges in the ten digit palm (TRC- total ridge count), the axial position of the proximal triradii, counting the number of ridges between the triradii palms (*a-b*, *b-c* and *c-d*), *atd* angle measure, the presence of dermatoglyphic patterns (arch, loop and whorl) on the thenar and hypothenar areas and the second and fourth palmar interdigital areas. As a result, we found that the accuracy of the method for printing ink will depend on the technique of making printing and image evaluation (visual counting), which is subject to errors. The method is suitable for the analysis at the dermatoglyphics level 1. Scanned images can present modifications by pressure, mainly in the digits, leading to errors in reading and visual triradii marking. It is an appropriate technique for the study at 1, 2 and 3 of dermatoglyphics. The semiautomatic method of reading semiautomatic RIDGECOUNTER proved suitable for the capture of three levels of evaluation of dermatoglyphics. However, this technique proved to be not entirely appropriate for failing to correct the contrast of the scanned image, damaging the lagging reading and image analysis. The method of

automatic image-reading IMAGO-UFPR technique proved to be fast, with a good count of ridges, but still have difficulty in improving the capture and the measurement of the triradii. None of the methods studied was more effective than the other in the analysis of digital-palmar dermatoglyphic parameters. As the dermatoglyphic parameters analyzed in this study it was found : the difference in gender for *a-b*, *b-c* and *c-d* in the method of reading with ink, the same occurring in the parameter *b-c* in the method semiautomatic RIDGECOUNTER and *c-d* in IMAGO-UFPR method. Differences were found between right and left hand, between the genders for the parameter *a-b* in the method semiautomatic RIDGECOUNTER. The *atd* angle was different between right and left hands in males in the method of reading IMAGO-UFPR. Future studies must be more accurate, in order to reduce the margin of error that exists between different assessors and different methods of reading the images dermatoglyphics, leading to accuracy studies of this research area.

**Keywords:** Dermatoglyphics; History; Image Processing Computer Assisted; Child.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	FIGURA DE MÃOS REALIZADAS COM <i>STENCIL</i> EM PRETO AO REDOR DE CAVALO MALHADO ( <i>PECH-MERLE, CALVERETS</i> ).....	32
FIGURA 2 -	GRUPO DE MÃOS DE FORMA IRREGULAR IMPRESSOS NA PAREDE DA GRUTA EM NOVAS HÉBRIDAS (A) E MÃOS IMPRESSAS NAS GRUTAS DA SERRA DA CAPIVARA-PIAUÍ-BRASIL (B) FOTOGRAFADO DO MUSEU DE HISTÓRIA NACIONAL DO RIO DE JANEIRO.....	33
FIGURA 3 -	HOMEM PRIMITIVO PINTANDO MÃOS EM CAVERNA.....	34
FIGURA 4 -	FIGURAS DE MÃOS REALIZADAS COM <i>STENCIL</i> NAS GRUTAS <i>CUEVAS DE LAS MANOS</i> EM SANTA CRUZ, PATAGÔNIA.....	35
FIGURA 5 -	FIGURAS POUCO PERCEPTÍVEIS DE MÃOS NA GRUTA DE <i>GARGAS</i> .....	36
FIGURA 6 -	TIPOS DE MUTILAÇÕES EM CERCA DE DUZENTAS IMPRESSÕES PALMARES EM <i>GARGAS</i> .....	36
FIGURA 7 -	PETROGLIFO - ÍNDIO ABORÍGENE DA NOVA ESCÓCIA - LAGO <i>KEJIM KOOGIK</i> .....	38
FIGURA 8 -	MÃO CULTURA MAIA E PÉ CULTURA OLMECA .....	39
FIGURA 9 -	FRAGMENTO DE LAMPARINA DA PALESTINA QUARTO OU QUINTO SÉCULO DA ERA CRISTÃ.....	39
FIGURA 10 -	TIGELA POLICROMÁTICA AMARELA, <i>SIKYATKI</i> , COM MÃO HUMANA DO PERÍODO JEDDITO (A.C. 1.400-1.625 d.C).....	40
FIGURA 11 -	SELO CHINÊS, TERCEIRO SÉCULO a.C. ....	40
FIGURA 12 -	IMPRESSÃO DA DIGITAL DE BEWICK GRAVADA EM MADEIRA .....	41
FIGURA 13 -	IMPRESSÃO DIGITAL E ASSINATURA DE HENRY P. FOREST.....	42

FIGURA 14 -	PRIMEIROS MANUSCRITOS SOBRE QUIROMANCIA DO SÉCULO XV .....	43
FIGURA 15 -	LEITURA DAS MÃOS NA IDADE MEDIEVAL .....	43
FIGURA 16 -	QUIROMANCIA LIGADA À ASTROLOGIA.....	44
FIGURA 17 -	O CHEIRO, FAMOSO QUIROMANTE INGLÊS.....	44
FIGURA 18 -	SIR WILLIAM HERSCHEL.....	45
FIGURA 19 -	SIR WILLIAM HERSCHEL DIVULGOU O USO DAS IMPRESSÕES DIGITAIS COMO UMA FORMA DE ASSINATURA PARA OS INDIANOS ILETRADOS .....	46
FIGURA 20 -	HENRY FAULDS .....	46
FIGURA 21 -	DOCUMENTO ASSINADO COM IMPRESSÃO DIGITAL DE STEPHEN HAWKING.....	48
FIGURA 22 -	QUADRO DE LEONARDO DA VINCI ASSINADO COM IMPRESSÃO DIGITAL.....	48
FIGURA 23 -	DESENHO DAS CONFIGURAÇÕES DE UMA MÃO REALIZADA PELO MÉDICO DR. NEHEMIAH GREW EM 1684 .....	49
FIGURA 24 -	DESENHO DE UM POLEGAR POR BIDLOO, DE 1685, EM LIVRO DE ANATOMIA.....	50
FIGURA 25 -	MARCELLO MALPIGHI .....	51
FIGURA 26 -	DESENHOS DE MAYER DAS DIGITAIS.....	52
FIGURA 27 -	JAN EVANGELISTA PURKINJE.....	53
FIGURA 28 -	DESENHO DE PURKINJE DAS NOVE CONFIGURAÇÕES PRINCIPAIS DAS CRISTAS E SULCOS, QUE SERVIRIAM COMO SENSO DO TATO DAS FALANGES TERMINAIS DA MÃO HUMANA .....	53
FIGURA 29 -	DOCUMENTO ASSINADO COM IMPRESSÃO DIGITAL POR GILBERT THOMPSON.....	55

FIGURA 30 -	SAMUEL L. CLEMENS.....	56
FIGURA 31 -	EDWARD RICHARD HENRY .....	58
FIGURA 32 -	FAULDS .....	59
FIGURA 33 -	SIR FRANCIS GALTON ROOM .....	60
FIGURA 34 -	HARRIS HAWTHORNE WILDER .....	61
FIGURA 35 -	INEZ WHIPPLE WILDER.....	61
FIGURA 36 -	HEINRICH POLL .....	62
FIGURA 37 -	HAROLD CUMMINS.....	63
FIGURA 38 -	PREGA PALMAR TRANSVERSAL ÚNICA NA SÍNDROME DE DOWN .....	64
FIGURA 39 -	LINHAS BRANCAS NAS REGIÕES PALMARES NOS PACIENTES COM HANSENÍASE .....	66
FIGURA 40 -	SENSOR PARA IDENTIFICAÇÃO DA MÃO EM CAIXA ELETRÔNICO DE BANCO .....	70
FIGURA 41 -	IDENTIFICAÇÃO EM PONTO LABORAL .....	69
FIGURA 42 -	MÃOS, REGIÃO PALMAR E DORSAL.....	73
FIGURA 43 -	REGIÕES PALMARES DA PELE NEGRA.....	74
FIGURA 44 -	REGIÃO PALMAR COM SUAS LINHAS E PREGAS.....	75
FIGURA 45 -	RUGAS SENIS NO DORSO DAS MÃOS .....	76
FIGURA 46 -	COMPARAÇÃO ENTRE MÃO INFANTIL E SENIL.....	77
FIGURA 47 -	ANATOMIA DA REGIÃO PALMO-PLANTAR .....	78
FIGURA 48 -	ANATOMIA DA PELE HUMANA.....	78
FIGURA 49 -	CRISTAS UNITÁRIAS .....	79

FIGURA 50 -	POROS DAS GLÂNDULAS SUDORÍPARAS NAS CRISTAS DERMATOGLÍFICAS E SUA IMPRESSÃO COM TINTA PARA ESTUDOS EM BIOMETRIA.....	80
FIGURA 51 -	HIPÓTESE DO CORRELACIONAMENTO NEUROLÓGICO DOS DERMATÓGLIFOS E SEGMENTO DA MEDULA ESPINHAL (C6 - C8).....	81
FIGURA 52 -	CONFIGURAÇÕES MAIS COMUNS DOS DERMATÓGLIFOS E SUAS VARIANTES.....	84
FIGURA 53 -	<i>MINUTIAES</i> .....	85
FIGURA 54 -	TIPOS DE <i>MINUTIAES</i> .....	85
FIGURA 55 -	TRIRRÁDIO OU DELTA .....	87
FIGURA 56 -	TIPOS DE TRIRRÁDIO .....	87
FIGURA 57 -	LINHA DE GALTON.....	87
FIGURA 58 -	DIAGRAMA DA MÃO DIREITA MOSTRANDO ÁREAS DE CONFIGURAÇÃO DA PALMA.....	89
FIGURA 59 -	LINHAS PALMARES PRINCIPAIS E MEDIDA DO GRAU DE TRANSVERSALIDADE POR MEIO DO ÍNDICE PALMAR .....	90
FIGURA 60 -	TRIRRÁDIOS PALMARES, ÂNGULO <i>atd</i> .....	90
FIGURA 61 -	NÍVEIS DE ESTUDO DOS DERMATÓGLIFOS.....	92
FIGURA 62 -	PELE DE FRICÇÃO.....	93
FIGURA 63 -	EXPLICAÇÃO GEOMÉTRICA DA FORMAÇÃO DE UMA ESPIRAL .....	99
FIGURA 64 -	ASSOCIAÇÃO ENTRE OS PADRÕES DERMATOGLÍFICOS E AS CARACTERÍSTICAS DOS COXINS FETAIS DOS DÍGITOS.....	101
FIGURA 65 -	MÃO FETAL .....	101
FIGURA 66 -	AUSÊNCIA DOS DERMATÓGLIFOS NA SÍNDROME DE NAEGELI-FRANCESCHETTI-JADASSOHN.....	103

FIGURA 67 -	CHARLES WELLINGTON FURLONG .....	109
FIGURA 68 -	LINHAS DÍGITO-PALMARES EM CRIANÇA NORMAL (A), COM SÍNDROME DE DOWN (B), COM SÍNDROME DE PATAU (C) E COM SÍNDROME DE EDWARDS (D) .....	115
FIGURA 69 -	AUSÊNCIA DE DERMATÓGLIFOS NOS DÍGITOS.....	117
FIGURA 70 -	LINHAS BRANCAS NA HANSENÍASE .....	122
FIGURA 71 -	LINHAS PRINCIPAIS NAS ÁREAS INTERDIGITAIS DA PLANTA DO PÉ .....	129
FIGURA 72 -	DESENHOS DERMATOGLÍFICOS DA PLANTA DO PÉ.....	129
FIGURA 73 -	IMAGENS DAS REGIÕES PALMARES DIREITA E ESQUERDA IMPRESSAS COM TINTA .....	155
FIGURA 74 -	IMAGEM DA REGIÃO PALMAR DIREITA IMPRESSA COM TINTA, DEMONSTRANDO ÂNGULO <i>atd</i> E TRIRRÁDIOS PALMARES <i>a, b,</i> <i>c e d</i> .....	156
FIGURA 75 -	IMAGEM DA REGIÃO PALMAR ESQUERDA IMPRESSA COM TINTA, DEMONSTRANDO ÂNGULO <i>atd</i> E TRIRRÁDIOS PALMARES <i>a, b, c e d</i> .....	157
FIGURA 76 -	EXCESSO DE TINTA NA IMPRESSÃO DOS DÍGITOS PALMARES ....	158
FIGURA 77 -	EXCESSO DE TINTA NA IMPRESSÃO DOS DÍGITOS PALMARES, DIFICULTANDO A VISUALIZAÇÃO DOS DERMATÓGLIFOS.....	158
FIGURA 78 -	PA NOS DÍGITOS PALMARES DIFICULTANDO A IMPRESSÃO E VISUALIZAÇÃO DOS DERMATÓGLIFOS .....	159
FIGURA 79 -	IMPRESSÕES DIGITAIS COM TINTA MOSTRANDO BORRAMENTO PELA PA DIGITAL.....	159
FIGURA 80 -	IMPRESSÕES DIGITAIS COM TINTA MOSTRANDO LINHAS BRANCAS .....	159

FIGURA 81 -	IMAGEM DA REGIÃO PALMAR DIREITA, IMPRESSA COM TINTA, DEMONSTRANDO LINHAS BRANCAS NOS DÍGITOS E REGIÃO PALMAR.....	160
FIGURA 82 -	CICATRIZ CUTÂNEA LINEAR DO QUINTO DÍGITO ESQUERDO DIFICULTANDO VISUALIZAÇÃO DOS DERMATÓGLIFOS .....	161
FIGURA 83 -	IMPRESSÃO PALMAR DIREITA COM TINTA MOSTRANDO VERRUGAS VIRAIS PALMARES.....	161
FIGURA 84 -	DIFICULDADE NA VISUALIZAÇÃO DO TRIRRÁDIO PALMAR DISTAL.....	162
FIGURA 85 -	DIFICULDADE NA IMPRESSÃO DA PREGA DISTAL DO PUNHO .....	162
FIGURA 86 -	IMAGEM IMPRESSA PELA TINTA, COM DIFICULDADE DISCRETA NA EXTENSÃO ARTICULAR DA MÃO ESQUERDA.....	165
FIGURA 87 -	IMAGEM IMPRESSA PELA TINTA, COM DIFICULDADE MODERADA NA EXTENSÃO ARTICULAR DA MÃO DIREITA .....	165
FIGURA 88 -	IMAGEM IMPRESSA PELA TINTA, COM DIFICULDADE INTENSA NA EXTENSÃO ARTICULAR DA MÃO DIREITA .....	165
FIGURA 89 -	AUSÊNCIA DA VISUALIZAÇÃO DOS TRIRRÁDIOS PALMARES NAS IMPRESSÕES COM TINTA, DEMONSTRADO NA ÁREA CIRCULADA.....	165
FIGURA 90 -	AUSÊNCIA DA VISUALIZAÇÃO DOS TRIRRÁDIOS DIGITAIS NAS IMPRESSÕES COM TINTA.....	166
FIGURA 91 -	IMPRESSÃO COM TINTA DA PALMA DIREITA DE PACIENTE DO GÊNERO MASCULINO .....	166
FIGURA 92 -	IMAGEM ESCANEADA DA PALMA ESQUERDA DE PACIENTE DO GÊNERO MASCULINO.....	169
FIGURA 93 -	IMAGEM ESCANEADA DA PALMA DIREITA DE PACIENTE DO GÊNERO MASCULINO .....	170



FIGURA 94 -	IMAGEM DA TELA MOSTRANDO A SELEÇÃO DE DOIS TRIRRÁDIOS NA CONTAGEM DO NÚMERO DE CRISTAS PALMARES ENTRE <i>a-b</i> .....	171
FIGURA 95 -	IMAGEM DA TELA MOSTRANDO A SELEÇÃO DE DOIS TRIRRÁDIOS NA CONTAGEM DO NÚMERO DE CRISTAS PALMARES ENTRE <i>b-c</i> .....	171
FIGURA 96 -	IMAGEM DA TELA MOSTRANDO A SELEÇÃO DOS DOIS TRIRRÁDIOS PARA A CONTAGEM DO NÚMERO DE CRISTAS PALMARES ENTRE <i>c-d</i> .....	171
FIGURA 97 -	IMAGEM DA TELA MOSTRANDO A SELEÇÃO DOS DOIS TRIRRÁDIOS PARA A CONTAGEM DO NÚMERO DE CRISTAS PALMARES ENTRE <i>c-d</i> .....	171
FIGURA 98 -	CONTAGEM DO NÚMERO DE CRISTAS ENTRE TRIRRÁDIOS <i>b-c</i> E PRESENÇA DE FIGURA NO TERCEIRO ESPAÇO INTERDIGITAL.....	171
FIGURA 99 -	SELEÇÃO DOS DOIS PONTOS SEGUINDO LINHA DE GALTON PARA LEITURA DO NÚMERO DE CRISTAS DE UMA PRESILHA ULNAR .....	172
FIGURA 100 -	SELEÇÃO DOS DOIS TRIRRÁDIOS, DOS DOIS LADOS, PARA LEITURA DO NÚMERO DE CRISTAS DE UMA ESPIRAL.....	172
FIGURA 101 -	NEVO MELANOCÍTICO PEQUENO ENTRE TRIRRÁDIOS <i>b-c</i> .....	173
FIGURA 102 -	VERRUGA VULGAR NO SEGUNDO DÍGITO DA MÃO ESQUERDA .....	173
FIGURA 103 -	CICATRIZ LINEAR NO DÍGITO, DIFICULTANDO VISUALIZAÇÃO E DEFORMANDO IMAGEM .....	174
FIGURA 104 -	PRESENÇA DE CICATRIZ NO DÍGITO SEM DIFICULTAR A LEITURA DO NÚMERO DE CRISTAS DA FIGURA DIGITAL .....	174
FIGURA 105 -	DESCAMAÇÃO DO DÍGITO DO PRIMEIRO QUIRODÁCTILO ESQUERDO, FIGURA DIGITAL LATERALIZADA.....	174

FIGURA 106 - PRESENÇA DE TINTA NA REGIÃO PALMAR ESQUERDA .....	175
FIGURA 107 - FIBRA DE ALGODÃO NO DÍGITO DO QUINTO QUIRODÁCTILO DIREITO .....	175
FIGURA 108 - PRESENÇA DE CURATIVO <i>BAND-AID</i> NO DÍGITO, IMPOSSIBILITANDO A LEITURA DA IMAGEM.....	176
FIGURA 109 - PRESENÇA DE ANEL NO QUARTO QUIRODÁCTILO DIREITO .....	176
FIGURA 110 - PRESENÇA DE PREGA NA REGIÃO PALMAR, DEVIDO AO AUMENTO DE PRESSÃO NO VIDRO DO <i>SCANNER</i> DIFICULTANDO A LEITURA DA IMAGEM.....	177
FIGURA 111 - IMAGEM DESFOCADA DA REGIÃO PALMAR DIFICULTANDO VISUALIZAÇÃO DO NEVO MELANOCÍTICO, PREGAS E CRISTAS PALMARES.....	177
FIGURA 112 - AUSÊNCIA DO 1.º QUIRODÁCTILO ESQUERDO NA IMAGEM DIGITALIZADA .....	178
FIGURA 113 - PANO DE FUNDO DOBRADO, PRESENTE NA IMAGEM ESCANEADA.....	178
FIGURA 114 - ENTRADA DE LUZ NA IMAGEM DIGITALIZADA, DEVIDO A ABERTURA NA TAMPA DO <i>SCANNER</i> .....	178
FIGURA 115 - PRESSÃO AUMENTADA SOBRE A MÃO ESCANEADA, DIFICULTANDO VISUALIZAÇÃO DELINHAS E DERMATÓGLIFOS PALMARES.....	178
FIGURA 116 - PRESSÃO AUMENTADA NO DÍGITO, DIFICULTANDO VISUALIZAÇÃO DA FIGURA DIGITAL.....	179
FIGURA 117 - VISUALIZAÇÃO DA PREGA PALMAR DISTAL, EM TODAS AS IMAGENS DIGITALIZADAS.....	179
FIGURA 118 - SELEÇÃO DOS 2 PONTOS SEGUINDO LINHA DE GALTON PARA LEITURA DO NÚMERO DE CRISTAS DE UMA PRESILHA ULNAR, FIGURA ULNAR DEFORMADA POR PRESSÃO AUMENTADA DO DÍGITO DIFICULTANDO A LEITURA.....	180

FIGURA 119 - SELEÇÃO DOS 2 PONTOS SEGUINDO LINHA DE GALTON PARA LEITURA DO NÚMERO DE CRISTAS DE UMA PRESILHA ULNAR, FIGURA ULNAR DEFORMADA POR PRESSÃO AUMENTADA DO DÍGITO DIFICULTANDO A LEITURA.....	180
FIGURA 120 - SELEÇÃO DOS 2 PONTOS SEGUINDO LINHA DE GALTON PARA LEITURA DO NÚMERO DE CRISTAS DE UMA PRESILHA ULNAR, FIGURA ULNAR DEFORMADA POR PRESSÃO AUMENTADA DO DÍGITO DIFICULTANDO A LEITURA.....	181
FIGURA 121 - ERRO NA LEITURA DO NÚMERO DE CRISTAS .....	181
FIGURA 122 - FORMAÇÃO DE PREGA NA REGIÃO DOS TRIRRÁDIOS PALMARES PREJUDICANDO A LEITURA DO NÚMERO DE CRISTAS .....	182
FIGURA 123 - IMAGEM MUITO CLARA DIFICULTANDO VISUALIZAÇÃO DA FIGURA DIGITAL .....	182
FIGURA 124 - AUMENTO DA PRESSÃO PALMAR COM CLAREAMENTO DA IMAGEM, PREJUDICANDO LEITURADO NÚMERO DE CRISTAS ENTRE OS TRIRRÁDIOS PALMARES .....	183
FIGURA 125 - IMAGEM COM CONTRASTE MUITO CLARO, PREJUDICADA LEITURA DAS CRISTAS DIGITAIS.....	183
FIGURA 126 - IMAGENS MUITO CLARAS, E LATERALIZAÇÃO DAS FIGURAS DIGITAIS, PREJUDICANDO VISUALIZAÇÃO E CONTAGEM DAS CRISTAS .....	184
FIGURA 127 - PRESSÃO AUMENTADA NOS DÍGITOS DIFICULTANDO LEITURA DA IMAGEM DA FIGURA DIGITAL .....	185
FIGURA 128 - FIGURA DIGITAL VISÍVEL PARCIALMENTE (LATERALIZADA) DIFICULTANDO ANÁLISE DA IMAGEM .....	186
FIGURA 129 - TRIRRÁDIOS LATERALIZADOS IMPEDINDO TRC.....	186
FIGURA 130 - IMAGENS MUITO CLARAS, E LATERALIZAÇÃO DAS FIGURAS DIGITAIS, PREJUDICANDO VISUALIZAÇÃO E CONTAGEM DAS CRISTAS .....	187

FIGURA 131 - TRIRRÁDIOS DIGITAIS NÃO VISÍVEIS, DIFICULTANDO CONTAGEM DAS CRISTAS DERMATOGLÍFICAS PELO MÉTODO SEMIAUTOMÁTICO <i>RIDGECOUNTER</i> .....	187
FIGURA 132 - PONTOS DE MARCAÇÃO DOS TRIRRÁDIOS PARA CONTAGEM DAS CRISTAS ENTRE <i>a-b</i> , <i>b-c</i> , <i>c-d</i> E ÂNGULO <i>atd</i> NAS IMAGENS DAS REGIÕES PALMARES ESCANEADAS NO MÉTODO AUTOMÁTICO IMAGO-UFPR.....	189

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - ACHADOS IMPORTANTES DAS HIPÓTESES DE KÜCKEN.....	102
QUADRO 2 - MORFOGÊNESE DAS CRISTAS DÉRMICAS.....	102
QUADRO 3- PADRÕES DERMATOGLÍFICOS NAS DIFERENTES POPULAÇÕES E ENTRE OS SEXOS (modificada pela autora de CUMMINS; MIDLO, 1943).....	107
QUADRO 4 - NÚMERO DE FIGURAS (A, PU, PR, V) EM CADA QUIRODÁCTILO NO GÊNERO FEMININO (GÊNERO F, CASOS n = 49, FIGURAS NOS DÍGITOS n = 490).....	164
QUADRO 5 - NÚMERO DE FIGURAS (A, PU, PR, V) EM CADA QUIRODÁCTILO NO GÊNERO MASCULINO (GÊNERO M, CASOS n=20, FIGURAS NOS DÍGITOS n = 200) .....	164

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – VALORES DE ÂNGULO <i>atd</i> , NÚMERO DE LINHAS <i>a-b</i> , <i>b-c</i> , <i>c-d</i> , TRC, PELO MÉTODO DE TINTA, SEMIAUTOMÁTICO <i>RIDGECOUNTER</i> E IMAGO-UFPR DE ACORDO COM OS GÊNEROS E AS LATERALIDADES .....	191
TABELA 2 - COMPARAÇÃO DOS VALORES DO ÂNGULO <i>atd</i> , NÚMERO DE LINHAS ENTRE <i>a-b</i> , <i>b-c</i> E <i>c-d</i> ENTRES OS GÊNEROS E AS LATERALIDADES OBTIDOS PELOS MÉTODOS DE LEITURA COM TINTA E SEMIAUTOMÁTICO <i>RIDGECOUNTER</i> .....	192
TABELA 3 - COMPARAÇÃO DOS VALORES DE ÂNGULO <i>atd</i> , NÚMERO DE LINHAS <i>a-b</i> , <i>b-c</i> , <i>c-d</i> E TRC, OBTIDOS PELOS MÉTODOS DE LEITURA COM TINTA E MÉTODO IMAGO-UFPR NOS GÊNEROS DE ACORDO COM AS LATERALIDADES.....	193
TABELA 4 - VALORES OBTIDOS DE ARCO, PRESILHA E VERTICILLO NA ÁREA TENAR E HIPOTENAR PELO MÉTODO DE LEITURA COM TINTA ENTRE OS GÊNEROS E LATERALIDADES .....	194
TABELA 5 - VALORES OBTIDOS DE ARCO, PRESILHA E VERTICILLO NAS 2ª E 4ª ÁREAS INTERDIGITAIS PELO MÉTODO DE LEITURA COM TINTA ENTRE OS GÊNEROS E AS LATERALIDADES .....	195
TABELA 6 - VALORES OBTIDOS DE ARCO, PRESILHA ULNAR E RADIAL E VERTICILLO NOS QUIRODÁCTILOS PELO MÉTODO DE LEITURA COM TINTA NOS GÊNEROS E AS LATERALIDADES .....	196

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A'	- Linha Palmar Principal A
A	- Arco, Arch, Arc
a	- Trirrádio digital a
atd	- Ângulo formado pelas linhas retas que vão do trirrádio axial a e ao trirrádio d
B	- Linha Palmar Principal B
b	- Trirrádio digital b
C	- Linha Palmar Principal C
c	- Trirrádio digital c
D	- Linha Palmar Principal D
D'	- Lado direito
CC	- Cicatrizes
d	- Trirrádio digital d
DNA	- <i>Desoxiribonucleic Acid</i> (Ácido desoxirribonucleico)
dpi ou ppi	- <i>dots per inch</i> , unidade de resolução espacial em pontos por polegada
DEAAM	- Dificuldade na extensão articular em ambas as mãos
DEAMD	- Dificuldade na extensão articular da mão direita
DEAME	- Dificuldade na extensão articular da mão esquerda
E	- Lado esquerdo
ET	- Excesso de tinta
F	- Gênero feminino
FBI	- <i>Federal Bureau Identification</i>
FTIR	- <i>Frustrated Total Internal Reflection</i>
GB	- <i>Giga Bytes</i>
IMAGO	- Grupo Imago de Pesquisa em Visão Computacional, Computação Gráfica e Processamento de Imagens, Departamento de Informática, Universidade Federal do Paraná.
JPG	- Extensão do arquivo a qual o programa edita ou abre em <i>Mega Bytes</i>
Kb	- Kilobyte = 1000 bytes. Byte = 8 bits

L	- <i>Loop</i> (presilha ou alça)
LB	- Linhas brancas
LP	- Linhas Palmares
Lu	- Presilha ulnar
Lr	- Presilha radial
M	- Gênero masculino
MB	- <i>Mega Bytes</i>
$\mu$	- micro, $10^{-6}$
MSI	- <i>Multispectral Fingerprint Imaging</i> (Imagem Digital Multiespectral)
P	- Presilhas
PA	- Perspiração aumentada
PU	- Presilha ou alça com laçada aberta para o lado ulnar
PR	- Presilha ou alça com laçada aberta para o lado radial
PGM	- Extensão do arquivo a qual o programa edita ou abre em <i>Giga Bytes</i>
Pixel	- Abreviação de elemento de imagem ( <i>picture element</i> ). Denominação técnica para o menor elemento constituinte de uma imagem digital. São dispostos em linhas e colunas para compor um quadro
pitch	- Unidade de medida de resolução espacial em pontos (300dpi = 30 $\mu$ pitch)
ppi	- Indica número de pontos ou pixels por polegada
Q	- Quirodáctilo
QD	- Quirodáctilo direito
QE	- Quirodáctilo esquerdo
RIDGECOUNTER-	Programa de <i>software</i> semiautomático para contagem de cristas dermatoglíficas (MEDLAND <i>et al.</i> , 2007)
TRC	- <i>Total Ridge Count</i> (contagem total do número de cristas)
T	- Linha que parte do trirrádio axial, próximo à dobra flexora entre a palma e o pulso
<i>t</i>	- Trirrádio axial <i>t</i> proximal
<i>t'</i>	- Trirrádio axial <i>t</i> em posição intermediária
<i>t''</i>	- Trirrádio axial <i>t</i> em posição distal
3D	- Três dimensões



- W
  - *Whorl*, verticilo ou espiral
- www
  - ou Web, conjunto de tecnologias e padrões que auxiliam o uso da *internet* por meio de programas de navegação
- VV
  - Verrugas virais vulgares

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	28
1.1 OBJETIVOS	30
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b>	31
2.1 HISTÓRICO DOS DERMATÓGLIFOS	31
2.1.1 Conhecimento primitivo dos dermatóglifos	31
2.1.2 Histórico recente dos dermatóglifos	41
2.1.3 Dactilomancia e palmistria	42
2.1.4 Histórico da impressão digital como forma de identificação	45
2.1.5 Histórico dos primeiros registros científicos dos dermatóglifos	49
2.1.6 Histórico da aplicação dos dermatóglifos na identificação de indivíduos	55
2.1.7 Histórico da fase biológica dos dermatóglifos	59
2.1.8 História recente da fase biológica dos dermatóglifos	64
2.1.9 Histórico científico dos dermatóglifos no Brasil	65
2.1.10 Histórico das aplicações recentes dos dermatóglifos	68
2.2 DERMATÓGLIFOS	71
2.2.1 Introdução	71
2.2.2 Anatomia da mão	73
2.2.3 Anatomia e histologia dos dermatóglifos	77
2.2.4 Estudo dos dermatóglifos	82
2.2.5 Fisiologia dos dermatóglifos	92
2.2.6 Embriologia dos dermatóglifos	94
2.2.7 Genética dos dermatóglifos	103
2.2.8 Estudos genéticos sobre os dermatóglifos	104
2.2.9 Estudos antropológicos sobre os dermatóglifos	106
2.2.10 Métodos estatísticos aplicados no estudo dos dermatóglifos	110
2.3 ALTERAÇÕES DOS DERMATÓGLIFOS	111
2.3.1 Alterações dos dermatóglifos nas doenças genéticas	112
2.3.2 Alterações dos dermatóglifos em diversas doenças	119
2.3.3 Alterações dos dermatóglifos nas doenças dermatológicas	121
2.3.4 Destruição dos dermatóglifos	123
2.4 LINHAS PALMARES	126

2.5 DERMATÓGLIFOS E LINHAS PLANTARES.....	128
2.6 AVALIAÇÃO QUANTITATIVA E QUALITATIVA DOS DERMATÓGLIFOS....	131
2.7 MÉTODOS DE VISUALIZAÇÃO E AQUISIÇÃO DE IMAGENS NOS DERMATÓGLIFOS E LINHAS PALMO-PLANTARES.....	131
2.8 MÉTODO DE IMPRESSÃO COM TINTA DOS DERMATÓGLIFOS E LINHAS PALMO-PLANTARES .....	131
2.9 MÉTODOS DE CAPTURA E VISUALIZAÇÃO DIGITAL DAS IMAGENS DOS DERMATÓGLIFOS E LINHAS PALMO-PLANTARES .....	133
2.10 MÉTODO <i>FOOTSCANAGE</i> .....	135
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	136
3.1. TIPO DE ESTUDO .....	136
3.2 LOCAL E PERÍODO DO ESTUDO .....	136
3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	137
3.3.1 Critérios de inclusão.....	138
3.3.2 Critérios de exclusão.....	138
3.3 AMOSTRAGEM .....	139
3.4 ÉTICA EM PESQUISA .....	140
3.5 VARIÁVEIS ESTUDADAS.....	140
3.6 MÉTODO DE TRABALHO .....	142
3.7 MÉTODO DE AQUISIÇÃO DE IMAGEM POR MEIO DE COLETA COM TINTA.....	143
3.7.1 Procedimento .....	143
3.7.2 Material.....	143
3.7.3 Método .....	144
3.8 MÉTODO DE AQUISIÇÃO DE IMAGEM POR MEIO DE TÉCNICA DE COLETA DA IMAGEM ESCANEADA .....	144
3.8.1 Procedimento .....	144
3.8.2 Material.....	145
3.8.3 Método .....	145
3.8.4 Imagem digitalizada .....	145
3.8.5 Modificação do contraste.....	146
3.8.6 Processamento das imagens escaneadas palmares .....	146

3.9 MÉTODO DE AQUISIÇÃO DE IMAGEM POR MEIO DE ESCANEAMENTO DIGITAL E LEITURA DA CONTAGEM DE CRISTAS PELO MÉTODO SEMIAUTOMÁTICO <i>RIDGECOUNTER</i> .....	147
3.10 MÉTODO DE AQUISIÇÃO DE IMAGEM POR MEIO DE ESCANEAMENTO DIGITAL E LEITURA AUTOMÁTICA IMAGO-UFPR DAS CRISTAS DERMATOGLÍFICAS .....	148
3.11 ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	149
<b>4 RESULTADOS</b> .....	<b>150</b>
4.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA HISTÓRICA.....	150
4.2 MÉTODO DE LEITURA COM TINTA .....	153
4.3 MÉTODO SEMIAUTOMÁTICO RIDGECOUNTER .....	166
4.4 MÉTODO IMAGO.....	188
4.5 PARÂMETROS DERMATOGLÍFICOS ANALISADOS .....	188
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	<b>198</b>
5.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO DOS DERMATÓGLIFOS.....	198
5.2 MÉTODOS DE AQUISIÇÃO DE IMAGENS E LEITURA DOS DERMATÓGLIFOS .....	199
5.3 ANÁLISE CRÍTICA DA LEITURA DOS PARÂMETROS DERMATOGLÍFICOS.....	204
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>209</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>211</b>
<b>GLOSSÁRIO</b> .....	<b>256</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>261</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>295</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Desde os tempos pré-históricos os desenhos e figuras das cristas epidérmicas presentes na superfície das mãos e dos dedos chamou a atenção do homem primitivo. A arqueologia estuda as impressões deixadas pelo homem primitivo em vários objetos e paredes de cavernas (arte rupestre) nos mais variados locais do mundo (LEAKEY, 1981). As impressões dos dígitos são utilizadas como uma forma de identificação pessoal nos mais diversos aspectos da vida humana pelo fato de serem individuais e imutáveis com o tempo (PENROSE, 1963; GIBBS, 1967).

As primeiras descrições científicas sobre os dermatóglifos surgiram no século XVII, mas a classificação sistemática foi estabelecida somente em 1823 por Jan Evangelista Purkinje. A nomenclatura clássica, arco, presilha e verticilo foi designada por Sir Francis Galton e os pontos trirrádios descritos por Harris Hawthorne Wilder (CUMMINS; MIDLO, 1943, 1961; THE HISTORY OF FINGERPRINTS, 2006). A ciência dos dermatóglifos foi criada no início do século XX por Harold Cummins e Charles Midlo, bem como a correlação da prega palmar transversal única na Síndrome de Down (CAMPBELL, 1998; DERMATOGLYPHICS, 2007). No Brasil o estudo dos dermatóglifos foi realizado na área de antropologia em indígenas brasileiros de várias tribos (CASTRO FARIA, 1952). Na metade do século XX cientistas brasileiros publicaram os primeiros estudos médicos e científicos sobre o tema (RIBEIRO, 1939; TOLEDO, 1969).

Os dermatóglifos são sistemas de cristas e de sulcos do estrato córneo da epiderme que revestem a parte ventral dos dedos e artemhos, palma das mãos e planta dos pés nos humanos. Estes sistemas são formados entre a 13ª e 19ª semanas de vida fetal, apresentam configurações e padrões característicos (verticilo, presilha, arco e trirrádios) e permanecem inalterados por toda a vida (HOLT, 1973a, 1973b; EBLING; EADY; LEIGH, 1992). São determinados por influências hereditárias e do meio ambiente intra-uterino, tornando-se imutáveis e sofrendo apenas variações de crescimento (PENROSE; OHARA, 1973). Os dermatóglifos possuem padrões únicos e constantes para cada indivíduo podendo ser estudados nas mais diferentes áreas da ciência.

A classificação sistemática dos padrões de cristas, com aplicação na identificação pessoal ou para uso em estudos de herança requer procedimentos numéricos, como a contagem de cristas entre pontos específicos ou medida de ângulos.

Seu estudo tem aplicação na criminalística, antropologia física, biologia humana, genética e clínica médica (CUMMINS; MIDLO, 1943, 1961; EBLING; EADY; LEIGH, 1992).

Em 1926, Harold Cummins introduziu na literatura biomédica o termo dermatógliofo (*derma* = pele, *glifeín* = esculpir) e o seu uso na medicina clínica, fazendo assim nascer a "Ciência dos Dermatóglios". A partir dos anos sessenta do século passado o estudo dos dermatóglios constituiu-se em um ramo da ciência, com aplicação na genética médica (HOLT, 1973b). A grande semelhança dos padrões dermatoglíficos em gêmeos monozigóticos sugere que sua formação tenha um componente genético (HOLT, 1973b). Há indícios que as alterações gênicas podem mudar os dermatóglios, por isso são amplamente utilizados no diagnóstico de várias anomalias congênitas e de muitas doenças genéticas (cromossômicas e gênicas). Já foi constatado que na Síndrome de Down cerca de 35% dos pacientes apresenta dez presilhas ulnares, encontradas somente em 4% dos indivíduos da população geral, e também um trirrádio axial característico no centro da região palmar. Na Síndrome de Klinefelter o número total de cristas é reduzido e o padrão em arco está aumentado. Na Síndrome de Turner o total de número de cristas está aumentado em relação ao indivíduo normal. A deficiência na formação das cristas é observada em 1% dos indivíduos da população geral enquanto está presente em 18% dos casos de esquizofrenia (EBLING; EADY; LEIGH, 1992).

Têm sido encontradas também alterações dermatoglíficas em outras doenças como o *diabetes mellitus* tipo 1 e 2, doença celíaca, fenilcetonúria, hipertensão arterial, infarto do miocárdio, cardiopatia reumática, embriopatia por rubéola, leucemia, autismo, alcoolismo crônico, psoríase, alopecia areata e hanseníase (EBLING; EADY; LEIGH, 1992). As alterações dermatoglíficas tanto em número (quantitativa) quanto em forma (qualitativa) poderiam servir como método auxiliar no diagnóstico de várias doenças ou indicar uma tendência de um indivíduo para desenvolver uma condição em particular, por isso poderiam ser utilizados como sinais ou marcadores cutâneos (GODFREY *et al.*, 1993).

A identificação das linhas dermatoglíficas é realizada pela impressão digital com tinta, lupa, fotografia ou mais recentemente com leitores eletrônicos (BELLON *et al.*, 2005). A tecnologia digital permite a visualização dos dermatóglios com melhor acurácia que a olho nu, sendo método não invasivo, fidedigno, científico de simples realização e fácil disponibilidade (MANDASESCU; RICHARDS; CADMAN, 1991; MEDLAND *et al.*, 2007).

Apesar das impressões digitais e das mãos serem amplamente utilizadas em criminologia e identificação de indivíduos, só recentemente vêm sendo aplicadas nas áreas de diagnóstico médico e genético. Em alguns países socialistas, há décadas os dermatóglifos vem sendo aplicados à saúde pública, ao estudo de doenças, como também sobre a avaliação do potencial muscular em atletas (ABRAMOVA *et al.*, 2000). Mais recentemente é que ocorreu a aplicação dos dermatóglifos nas mais diferentes áreas da ciência, sendo que na área genética teve seus primeiros estudos realizados na Síndrome de Down (FOGLE, 1990).

A aquisição das imagens dos dígitos, palmares e plantares por meio de sistema de captação digital de imagens abre um campo de pesquisa infindável para o estudo e aplicação da ciência dos dermatóglifos, podendo ser utilizada nas mais variadas áreas, desde a biometria, potencial atlético até como método auxiliar na detecção de determinadas doenças.

## 1.1 OBJETIVOS

Os objetivos deste estudo incluem:

- a) Revisão bibliográfica histórica dos dermatóglifos;
- b) Avaliar três métodos de aquisição de imagens para análise dos dermatóglifos: método de leitura com tinta, método semi-automático *RIDGECOUNTER* e método automático IMAGO-UFPR.
- c) Comparar os resultados observacionais gerais obtidos pelo método tradicional de coleta da imagem dos dermatóglifos com tinta com os dados obtidos pelos métodos computacionais semiautomático *RIDGECOUNTER* e automático IMAGO-UFPR com imagem escaneada por meio digital).
- d) Comparar os dados analisados pelo método tradicional de coleta da imagem dos dermatóglifos com tinta com os obtidos pelos métodos computacionais semiautomático *RIDGECOUNTER* e método automático IMAGO-UFPR com imagem escaneada por meio digital.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 HISTÓRICO DOS DERMATÓGLIFOS

#### 2.1.1 Conhecimento primitivo dos dermatóglifos

Desde tempos imemoráveis a percepção da forma e função das mãos despertou curiosidade para os seres humanos. Para o homem pré-histórico a mão desempenhava um papel importante na luta pela sobrevivência e na exploração dos recursos naturais do seu meio ambiente. Nas pinturas rupestres e petroglifos do período paleolítico estão gravadas figuras de mãos, as quais são provas da presença humana. A grande maioria destas impressões está localizada no fundo de grutas, onde supostamente eram os locais de realização de rituais mágico-religiosos. Estas imagens podem ser vistas na Cantábria, Altamira e Castillo (Espanha), nas grutas de *Combarelles* *Font de Gaume* (Dordonha), na *Cabrerets* (Lot), na gruta dos Três-Irmãos (*Ariège*), *Pech-Merle* na Franco-Cantabria (Figura 1), na gruta de *Gargas* – Pirineus, *Novas Hébridas* – Oceania, e na Serra da Capivara- Piauí- no Brasil (Figura 2). Na caverna de *Fontaret* (*Ariège*) um grupo de crianças parece ter deliberadamente deixado a impressão de suas mãos e de seus pés numa galeria que conduz a uma sala maior (LEAKEY, 1981).



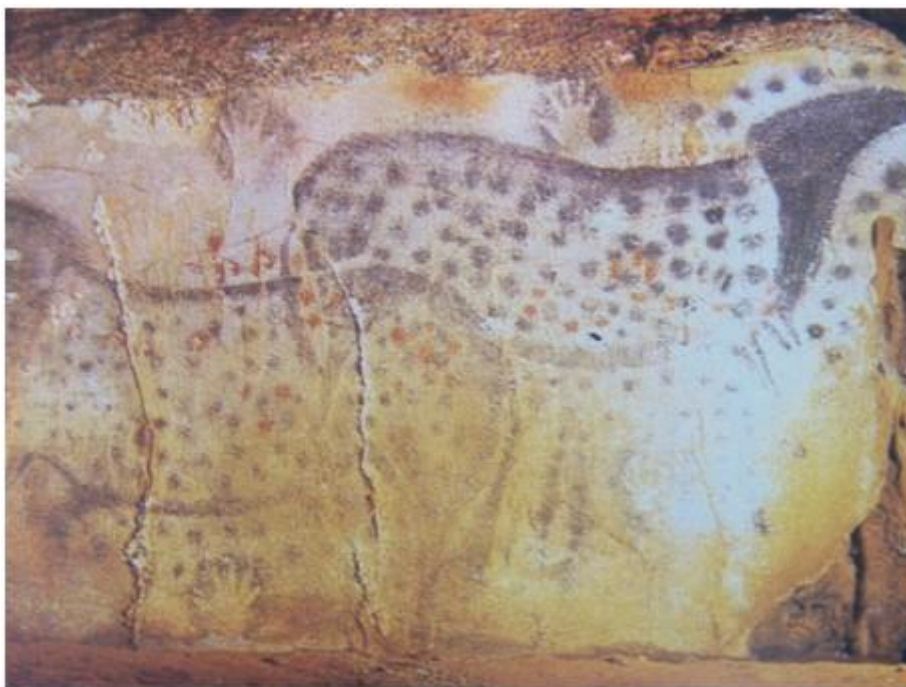


FIGURA 1 - FIGURA DE MÃOS REALIZADAS COM *STENCIL* EM PRETO AO REDOR DE  
CAVALO MALHADO (*PECH-MERLE, CALVERETS*)  
FONTE: Leakey (1981, p.179)

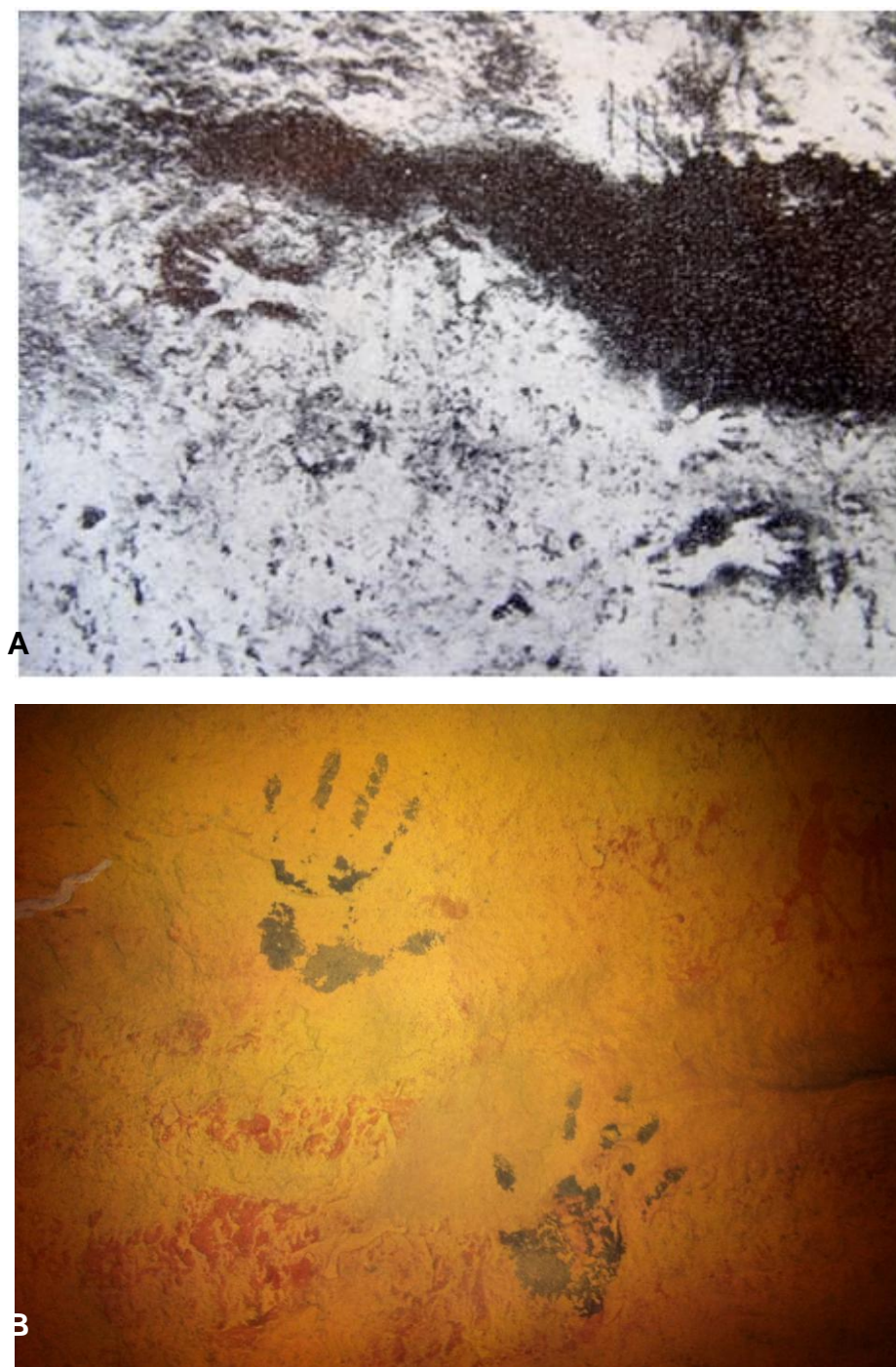


FIGURA 2 - GRUPO DE MÃOS DE FORMA IRREGULAR IMPRESSOS NA PAREDE DA GRUTA EM NOVAS HÉBRIDAS (A) E MÃOS IMPRESSAS NAS GRUTAS DA SERRA DA CAPIVARA-PIAUÍ-BRASIL (B) FOTOGRAFADO DO MUSEU DE HISTÓRIA NACIONAL DO RIO DE JANEIRO  
FONTES: A - Leakey (1981, gravura 48); B - Foto do autor

Para o homem primitivo, o fato da mão deixar sua marca na parede da caverna deve ter sido uma experiência intrigante. Com maior frequência, a mão era colocada na parede e tinta era aplicada ao seu redor, deixando uma imagem negativa, tal como as encontradas nas grutas franco-cantábricas datadas do princípio do período aurignaciano (época do aparecimento dos primeiros *Homo sapiens*) bem como na *Cueva de las Manos*, na Argentina. Menos frequentemente ele pousava a mão impregnada de tinta ou carvão deixando sua impressão em uma superfície (LEAKEY, 1981). As mais expressivas marcas são as dos contornos, sendo o pigmento pulverizado contra as mãos mantidas na superfície da parede. Provavelmente, as paredes eram pulverizadas com corantes minerais e vegetais previamente introduzidos na boca e soprados através de uma palha fina ou tubo, feita da haste de plantas (Figura 3).



FIGURA 3 - HOMEM PRIMITIVO PINTANDO MÃOS EM CAVERNA  
FONTE: Janssens (1957, gravura 51)

Essas impressões dos contornos das mãos são encontradas em mais de vinte cavernas por toda a França e Espanha (LEAKEY, 1981). Em épocas mais recentes da pré-história, na arte franco-cantábrica, observam-se impressões estilizadas das mãos que são representadas sob a forma de um ancinho de cinco dentes. Está presente, de diversas formas, desde aquelas impressas nos rochedos da América e Oceania, até a



mão flamejante da divindade germânica ou a de Fatma, após muitas variações, reduzida a um simples amuleto (MAUDUIT, 1964).

As impressões das mãos foram registradas sob muitas variações como lateralidade (esquerda ou direita, dorsal ou ventral), orientação (horizontal, vertical ou intermediária), integridade (completa ou ausência de algumas partes), abertura (extensão digital máxima ou mínima e figuras angulares variadas), modo de produção (*stencils*, salpicadura, impressão ou esculpida), cor (preta, vermelha, ocre, amarela, branca), plano de fundo (natural, pintado ou decorado) e topologia, posição relativa com respeito ao local e em relação à outras marcas (BOUISSAC, 2007). A mão esquerda aparece impressa com maior frequência levando a crer que, desde aquela época, o emprego da mão direita era o habitual para os afazeres diários e que provavelmente a maioria dos indivíduos era destra (MAUDUIT, 1964).

Nas grutas de *Gargas* e *Castillo* e *Cueva de las Manos*, há centenas de impressões das mãos dispostas e ordenadas em séries rítmicas, formando grandes grupos. No entanto, na maioria das vezes estas imagens são pouco numerosas e relativamente imperceptíveis (Figuras 4 e 5).



FIGURA 4 - FIGURA DE MÃOS REALIZADAS COM TÉCNICA *STENCIL* NAS GRUTAS *CUEVAS DE LAS MANOS* EM SANTA CRUZ, PATAGÔNIA

FONTE: <http://museupolt.blogspot.com/2011/06/pinturas-rupestres.html>



FIGURA 5 - FIGURA POUCO PERCEPTÍVEIS DE MÃOS NA GRUTA DE GARGAS  
FONTE: Janssens (1957, p.319)

Em algumas cavernas são nítidas as mutilações dos dedos. Em *Gargas*, nos Pirineus, chama atenção a presença de deformações nas imagens das mãos. Mais da metade das mãos não tem a primeira falange nos quatro dedos enquanto outras, mostram a perda parcial ou total de uma ou mais falanges (Figura 6).

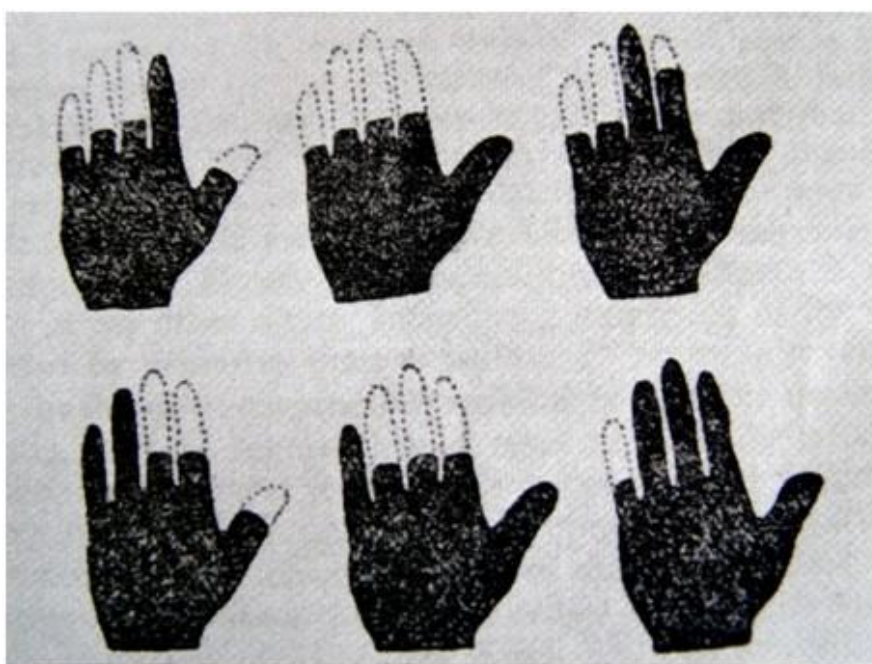


FIGURA 6 - TIPOS DE MUTILAÇÕES EM CERCA DE DUZENTAS IMPRESSÕES PALMARES  
EM GARGAS  
FONTE: Janssens (1957, p.320)

Estranhamente os polegares parecem ter escapado à injúria (LEAKEY, 1981; JANSSENS, 1957). Em *Gargas* podem ser vistas várias imagens que apresentam mutilações idênticas, as quais podem ter sido feitas pela mão do mesmo indivíduo. Há também diversas impressões de mãos de crianças, as quais provavelmente foram mantidas contra a parede por um adulto. Em algumas delas também faltam uma ou várias falanges (LEAKEY, 1981). Já foi comprovado que estas impressões são realmente de mutilações e não um efeito de desenho ou técnica de pulverização, no entanto não há provas que indiquem as suas causas. Supõe-se que as pessoas as quais pertenciam estas impressões teriam sido afetadas por uma doença mutilante (arterite aguda por infecções virais ou bacterianas, gangrena, hanseníase), por necrose causada pelo frio, ou ainda pela prática de rituais bizarros envolvendo mutilação (LEAKEY, 1981; JANSSENS, 1957). Na gruta de *Castillo* as impressões estão associadas a alinhamentos de pontos vermelhos ou pretos, cujo significado é ignorado.

Sinal de posse, poder mágico, identidade social, étnica ou linguística, a imagem das mãos foi utilizada pela maioria dos povos com modificações no desenho e no significado para adaptá-la a sua própria sensibilidade e cultura (MAUDIT, 1964).

Estas marcas, deixadas tanto individualmente como em grupo, refletem uma grande diversidade anatômica no espaço e no tempo, demonstrando seu uso simbólico e de provável *status*. As experiências adquiridas já haviam demonstrado ao homem primitivo o poder da mão, instrumento universal, apropriado a todos os usos. Possivelmente sua imagem foi por ele interpretada como tendo o mesmo poder, prolongando de certa forma sua personalidade e transferindo para a mão o sentimento de poder do corpo humano completo. As impressões das mãos parecem dizer "eu estive aqui" (LEAKEY, 1981).

Pelo seu espírito observador o homem não deve ter ficado indiferente aos desenhos formados pelas cristas da pele presentes na superfície de suas mãos. Estas formações podem ser observadas a olho nú com relativa facilidade e podem ser impressas tornando-se visíveis quando as mãos tocam algum objeto.

A arqueologia tem estudado as impressões digitais deixadas em cerâmicas e outros objetos antigos, com a finalidade de obter dados sobre várias situações de uma comunidade, como a divisão de trabalho e organização social, bem como para determinar o gênero do artesão (SÁNCHEZ, 2007).

Há registros também, nos quais as impressões digitais são utilizadas como assinatura do autor denotando identificação pessoal (CUMMINS; MIDLO, 1943, 1961).

Acredita-se que elas, de certo modo e em algumas ocasiões, eram utilizadas como uma identificação simbólica, um "toque" do autor expressando uma relação entre o indivíduo e o objeto ou o ato em si (Figuras 7, 8, 9 e 10).

Na antiga Babilônia, as impressões digitais eram utilizadas em tábuas de cerâmica para a transação de negócios e na China antiga (Figura 11), era encontrada em selos de cerâmica (SARPAL, 2002; THE HISTORY OF FINGERPRINTS, 2006; ASHBAUGH, 1999; CUMMINS; MIDLO, 1943, 1961).



FIGURA 7 - PETROGLIFO - ÍNDIO ABORÍGENE DA NOVA ESCÓCIA - LAGO KEJIM KOOGIK  
FONTE: Cummins e Midlo (1961, p.3)





FIGURA 8 - MÃO CULTURA MAIA E PÉ CULTURA OLMECA  
FONTE: Sánchez (2007)



FIGURA 9 - FRAGMENTO DE LAMPARINA DA PALESTINA QUARTO OU QUINTO SÉCULO  
DA ERA CRISTÃ  
FONTE: Cummins e Midlo (1961, p.6)





FIGURA 10 - TIGELA POLICROMÁTICA AMARELA, *SIKYATKI*, COM MÃO HUMANA DO PERÍODO JEDDITO (A.C. 1.400-1.625 d.C)

NOTA: Cerâmica do Sudoeste Norte-Americano- Museu Oscar Niemeyer, 2009, Curitiba, Paraná.  
FONTE: O autor (2009)

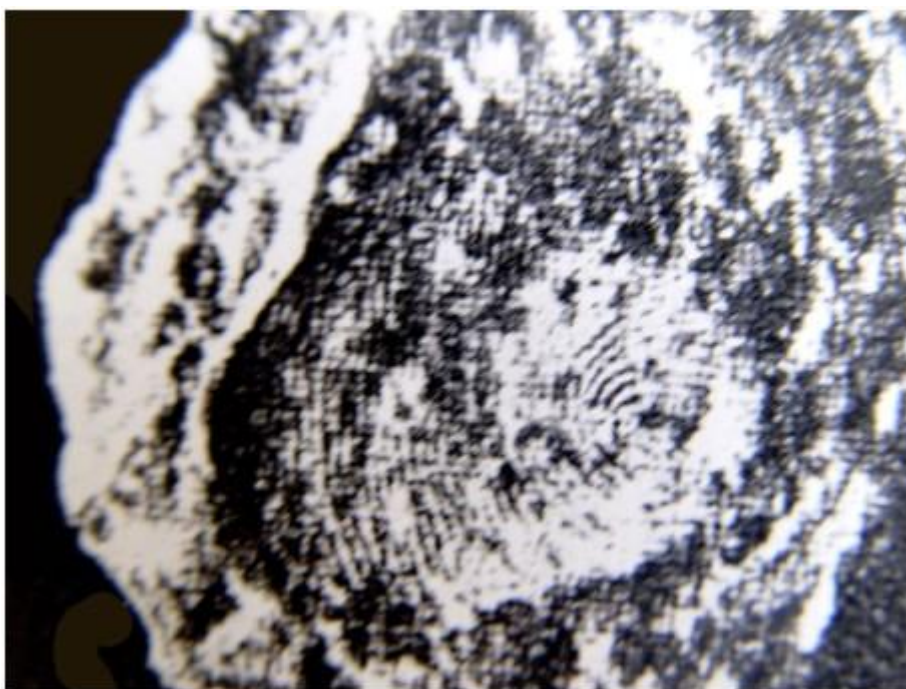


FIGURA 11 - SELO CHINÊS, TERCEIRO SÉCULO a.C.  
FONTE: Cummins e Midlo (1961, p.6)

### 2.1.2 Histórico recente dos dermatóglifos

O gravador e naturalista inglês Thomas Bewick (1753 - 1828) utilizou sua impressão digital como marca pessoal (Figura 12) e gravou em madeira os padrões de seus próprios dedos, usando as impressões digitais como vinhetas (ornato tipográfico ou pequena ilustração intratextual) nos seus livros. É bem provável que, naquela época, ele já tivesse noção da individualidade da impressão digital.

Nos Estados Unidos, Henry P. Forest, em 1902, usou a impressão digital como marca pessoal e assinatura (Figura 13) (CUMMINS; MIDLO, 1943, 1961; THE HISTORY OF FINGERPRINTS, 2006).

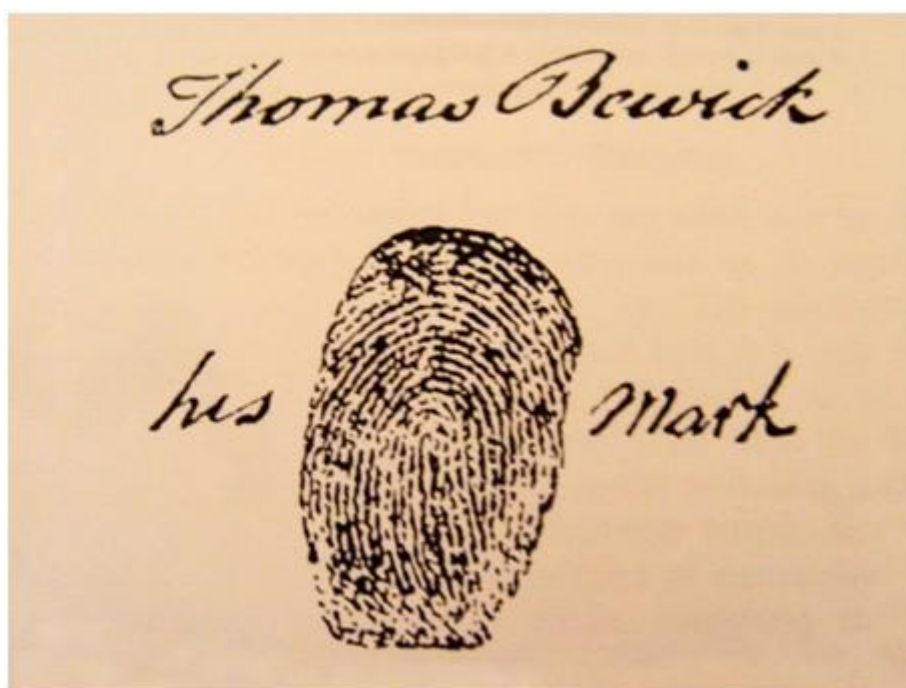


FIGURA 12 - IMPRESSÃO DA DIGITAL DE BEWICK GRAVADA EM MADEIRA  
FONTE: Cummins e Midlo (1961, p.8)

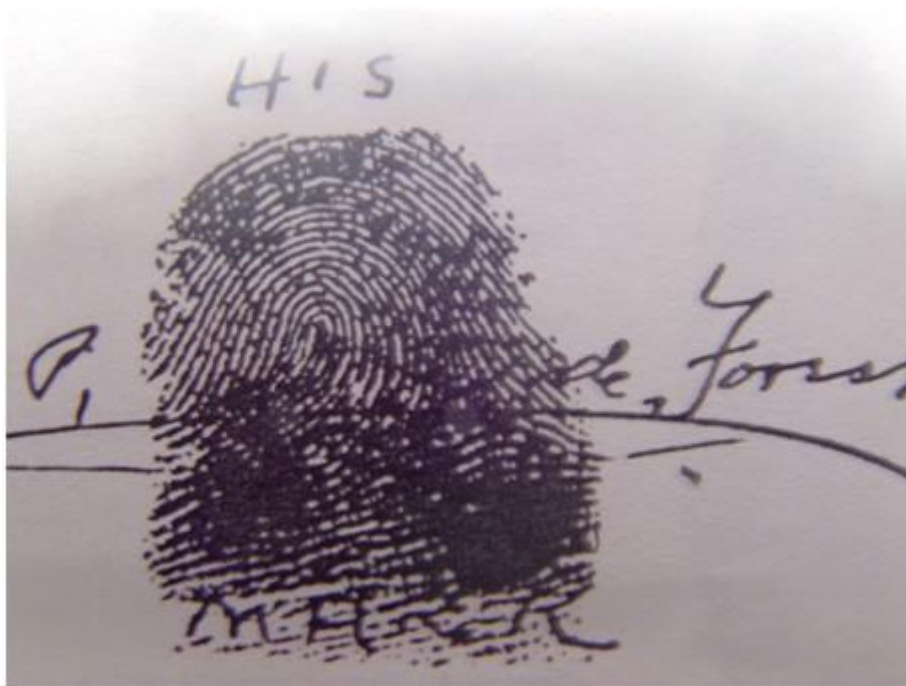


FIGURA 13 - IMPRESSÃO DIGITAL E ASSINATURA DE HENRY P. FOREST  
 FONTE: Cummins e Midlo (1961, p.9)

### 2.1.3 Dactilomancia e palmistria

No folclore popular de várias culturas as impressões digitais são utilizadas há muitos anos, mesmo antes de seu estudo tornar-se científico. Há três mil anos indianos e chineses já utilizavam as linhas das mãos como preditivas de eventos que ocorreriam com cada indivíduo. Os gregos também a utilizavam para fazer diagnósticos e foi por meio deles que a quiromancia chegou ao ocidente (SARPAL, 2002).

No período medieval foi associada à astrologia e, em 1530, um decreto expedido por Henrique VIII da Inglaterra alertava o povo dos perigos dos ciganos lerem a sorte e roubarem a população (Figuras 14, 15 e 16). Um exemplo é o uso de fórmula chinesa para dizer a sorte, no qual o futuro de uma pessoa é previsto de acordo com o número de verticilos e presilhas presentes em seus dedos desde o nascimento (CUMMINS; MIDLO, 1943, 1961).

Louis Hamon, o Cheiro, famoso quiromante do século XX profetizou as datas exatas das mortes da rainha Vitória e do rei Eduardo VII (Figura 17).





FIGURA 14 - PRIMEIROS MANUSCRITOS SOBRE QUIROMANCIA DO SÉCULO XV  
 FONTE: King (1983, p.63)



FIGURA 15 - LEITURA DAS MÃOS NA IDADE MEDIEVAL  
 FONTE: King (1983, contracapa)



impressões ou figuras dos seus dígitos (THE ASTROLOGY IN YOUR HAND, 2006; FINGERPRINTS, 2011).

#### 2.1.4 Histórico da impressão digital como forma de identificação

Na segunda metade do século XIX o reconhecimento da importância dos padrões de impressão digital ocorreu em países como a Índia, Japão, Argentina e Inglaterra (DERMATOGLYPHICS, 2006; CUMMINS; MIDLO, 1943, 1961).

Na Índia, em 1858, um comissário britânico, *Sir* William Herschel (Figura 18), divulgou o uso das impressões digitais como uma forma de assinatura para os indianos iletrados e colocou em prática o seu uso entre seus empregados para autenticar suas identidades (Figura 19). O uso com sucesso por um período de vinte anos deixou claro o fato de que as impressões digitais não modificam sua forma com o passar do tempo e que poderiam ser utilizadas como forma imutável na identificação pessoal.



FIGURA 18 - *SIR* WILLIAM HERSCHEL  
FONTE: Dermatoglyphics (2006)



FIGURA 19 - S/R WILLIAM HERSCHEL DIVULGOU O USO DAS IMPRESSÕES DIGITAIS COMO UMA FORMA DE ASSINATURA PARA OS INDIANOS ILETRADOS  
 FONTE: Dermatoglyphics (2006)

Em 1870, no Japão, um médico missionário escocês e cirurgião, Henry Faulds (Figura 20) relatou o uso de impressões digitais como forma de assinatura nas peças de cerâmica e chamou-lhe a atenção a imutabilidade destas marcas.



FIGURA 20 - HENRY FAULDS  
 FONTE: Dermatoglyphics (2006)

Comunicando este fato a *Sir Charles Darwin*, em 1880, este escreveu na *Nature Magazine* uma nota sugerindo que a imutabilidade e a individualidade das impressões digitais teriam utilidade na identificação criminal (CUMMINS; MIDLO, 1943, 1961; THE HISTORY OF FINGERPRINTS, 2006).

Na Argentina, o croata Juan Vucetich desenvolveu seu próprio sistema de identificação pelo uso das impressões digitais e, em 1891, o método foi aplicado com sucesso pelas autoridades argentinas (THE HISTORY OF FINGERPRINTS, 2006).

Na Inglaterra, apesar de ter sido sugerido aos órgãos governamentais em 1887, foi somente a partir de 1901 que as impressões digitais se tornaram um procedimento estabelecido na investigação de indivíduos. Foram introduzidos no governo inglês pelo esforço mútuo de Faulds, Herschel e Francis Galton (DERMATOGLYPHICS, 2006).

Em 1912, Edmond Locard em Lyon na França, utilizou a porosopia na identificação de indivíduos. Em suas observações notou que ao longo de 1cm de cristas os poros variavam da quantidade de nove a 18, ou 23 a 45 poros por polegada e que 20 a 40 poros eram suficientes para a identificação de um indivíduo (ASHBAUGH, 1999; JAIN; CHEN; DEMIRKUS, 2007).

Chatterjee em 1962 criou a "*edgeoscopy*", estudo das cristas e formatos de cristas de fricção (crista reta, convexa, elevada, plana, em bolso, côncava e angulada), para caracterizar um indivíduo (JAIN; CHEN; DEMIRKUS, 2007).

Na impossibilidade de escrever (doenças que impossibilitem o movimento das mãos) ou de assinar o seu próprio nome (analfabetismo), a impressão digital segue sendo, ainda nos dias de hoje, uma forma segura de identificação. Como exemplo atual, Stephen Hawking, astrofísico inglês que ocupa a cadeira do físico Isaac Newton na universidade de Cambridge, por apresentar esclerose lateral amiotrófica desde os 17 anos de idade, assina documentos com sua impressão digital (Figura 21) (HAWKING, 2001).

Das recentes descobertas, tem-se o fato de que o pintor Leonardo da Vinci assinou muitas de suas obras com sua própria impressão digital, sendo método rápido, quase imperceptível, mas inviolável de sua autêntica assinatura (Figura 22). A impressão digital do pintor foi captada com câmera multiespectral por especialistas em arte forense (PANORAMA, 2009).



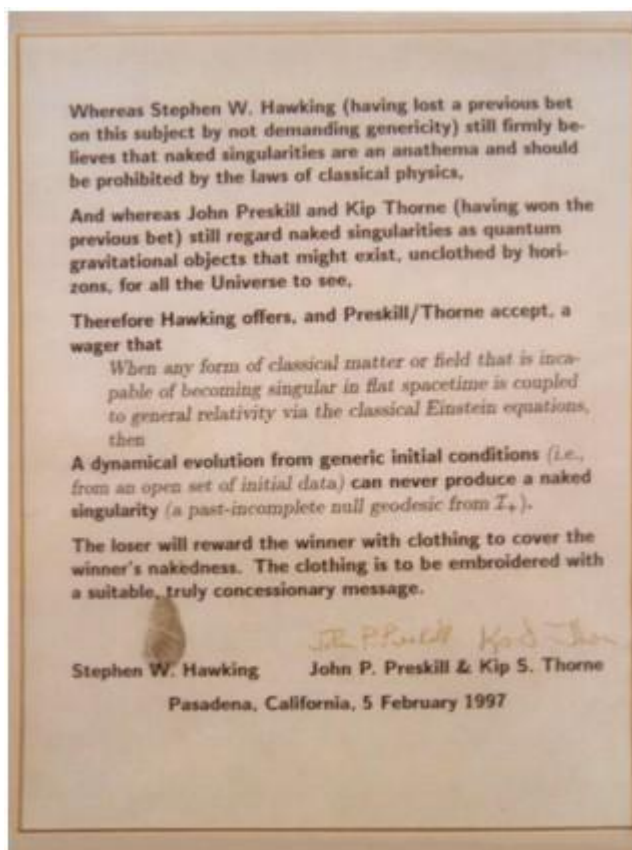


FIGURA 21 - DOCUMENTO ASSINADO COM IMPRESSÃO DIGITAL DE STEPHEN HAWKING  
FONTE: Hawking (2001, p.132)

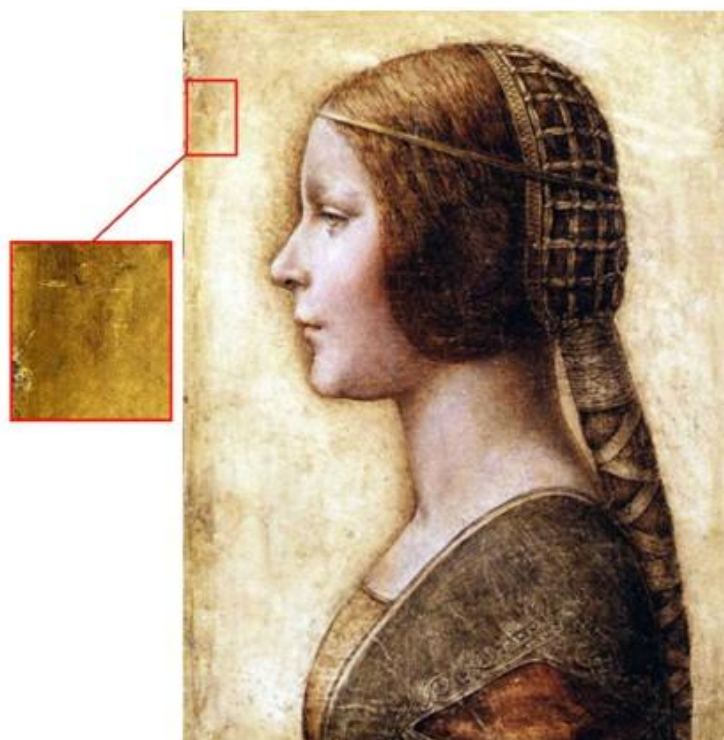


FIGURA 22 - QUADRO DE LEONARDO DA VINCI ASSINADO COM IMPRESSÃO DIGITAL  
FONTE: Panorama (2009, p. 58)

### 2.1.5 Histórico dos primeiros registros científicos dos dermatóglifos

As primeiras descrições científicas sobre os dermatóglifos foram realizadas no século XVII. O médico Nehemiah Grew, em 1684, apresentou uma publicação em *Philosophical Transactions N.º 159* para a Sociedade Real dos Médicos de Londres, sobre suas observações a respeito dos padrões de desenhos dos dedos e palma da mão (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953). Descreveu os poros das glândulas sudoríparas, as cristas epidérmicas e seus arranjos, e apresentou o desenho das configurações de uma mão (Figura 23) (CUMMINS; MIDLO, 1943, 1961).

Govard Bidloo, em seu livro de anatomia: *Anatomia Humani Corporis*, Amsterdam, em 1685, incluiu o desenho de um polegar e a descrição detalhada do arranjo das cristas deste dedo (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953; CUMMINS; MIDLO, 1943, 1961). No desenho, intencionalmente aumentou o tamanho para destacar os detalhes das cristas epidérmicas (Figura 24).



FIGURA 23 - DESENHO DAS CONFIGURAÇÕES DE UMA MÃO REALIZADA PELO MÉDICO DR. NEHEMIAH GREW EM 1684  
FONTE: Cummins e Midlo (1961, p.10)



FIGURA 24 - DESENHO DE UM POLEGAR POR BIDLOO, DE 1685, EM LIVRO DE ANATOMIA  
FONTE: Cummins e Midlo (1961, p.11)

Em 1686 Marcello Malpighi, fisiologista professor de anatomia em Barcelona designado "Príncipe dos anatomistas italianos" e criador da histologia (Figura 25), descreveu brevemente na obra *"De externo tactus organo exercitatio epistolica ad jacobum Ruffum"* as configurações dos dedos:

"A mão examinada apresenta, na sua superfície palmar, cristas elevadas que fazem diferentes desenhos. Nos segmentos terminais dos dígitos eles desenham espirais e se examinadas ao microscópio, mostram os poros das glândulas sudoríparas dispostos ao longo delas" (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953; HOLT, 1973b).

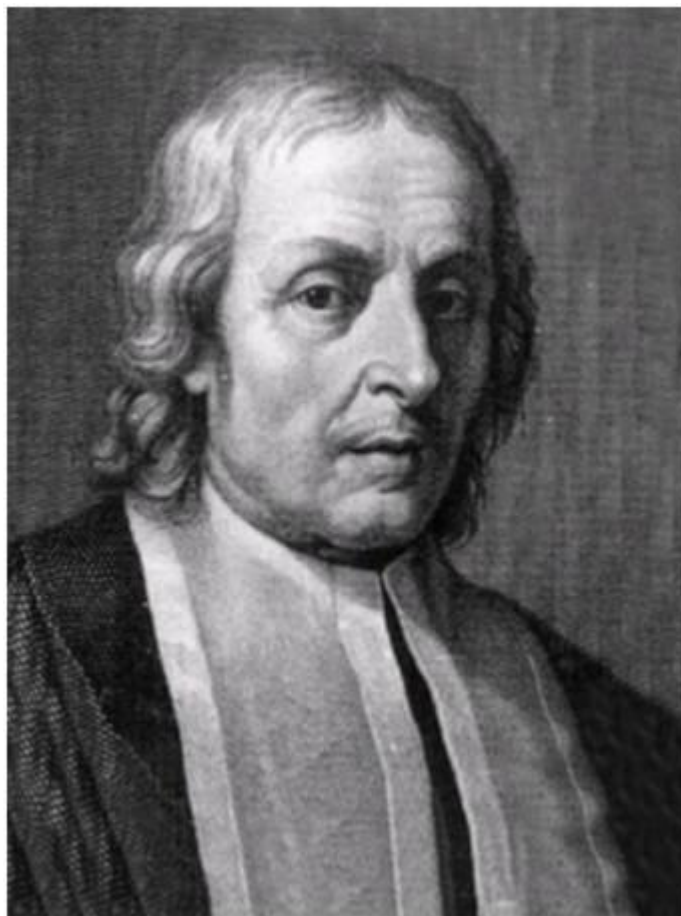


FIGURA 25 - MARCELLO MALPIGHI  
FONTE: Dermatoglyphics (2006)

No século XVIII vários trabalhos anatômicos se referem aos dermatóglifos. Os de Christian Jacob Hintze, em 1747, no "*Examen anatomicum papillarum cútis tactui inservientium*", se refere ao "*sulcis spiralibus variis*" e sua transversabilidade nas regiões palmoplantares; o de Albinus, que em 1764, no livro VI das *Academicae anotationes* escreveu sobre as papilas epidérmicas (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953); Mayer, em 1788, fez a primeira descrição clara dos princípios básicos da identificação pelas digitais (Figura 26) no seu Atlas de Ilustrações Anatomicas:

"Os padrões de arranjo das cristas da pele nunca são iguais em duas pessoas, apesar da similaridade entre alguns indivíduos. Em outros, as diferenças são marcantes e apesar de haver peculiariedades dos desenhos todos têm certa semelhança" (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953).





FIGURA 26 - DESENHOS DE MAYER DAS DIGITAIS  
 FONTE: Cummins e Midlo (1961, p.12)

No início do século XIX muitos autores fizeram relatos na literatura sobre os dermatóglifos. Prochaska, em 1812, dissertou sobre a disposição paralela e estrutura dos dermatóglifos no trabalho "*Dissertatio anatômica phys organismi corpori humani*" (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953). Johan Friedrich Schröter, em 1814, apresentou discussão sobre a morfologia palmar e ilustração em grande aumento das bifurcações e poros palmares (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953). O grande marco histórico, no entanto, ocorreu com a criação da primeira classificação sistemática das variedades dos padrões dos dedos pelo médico checo Jan Evangelista Purkinje (Figura 27), em 1823. Professor de Anatomia da Universidade de Breslau, na Prússia, Purkinje, além de descobrir as glândulas sudoríparas (ROBINSON; BONI, 1932), distinguiu nove configurações principais das cristas e sulcos que serviriam como senso do tato nas falanges terminais da mão humana (Figura 28). Seu trabalho também menciona, embora brevemente, os padrões da palma humana, das mãos dos macacos e da área prensil do rabo do macaco aranha. Seu estudo direcionava-se aos processos fisiológicos e à função estrutural bem como à variabilidade dos dermatóglifos, sem sugerir, no entanto, que pudessem ser utilizados na identificação pessoal (CUMMINS; MIDLO, 1943, DERMATOGLYPHICS, 2007).

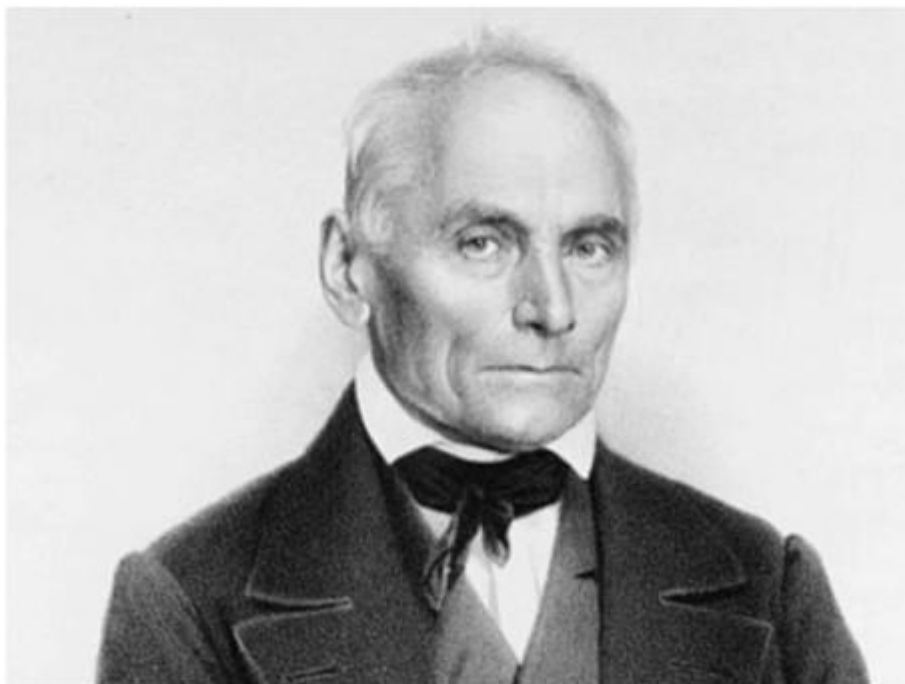


FIGURA 27 - JAN EVANGELISTA PURKINJE  
 FONTE: The History of Fingerprints (2006)

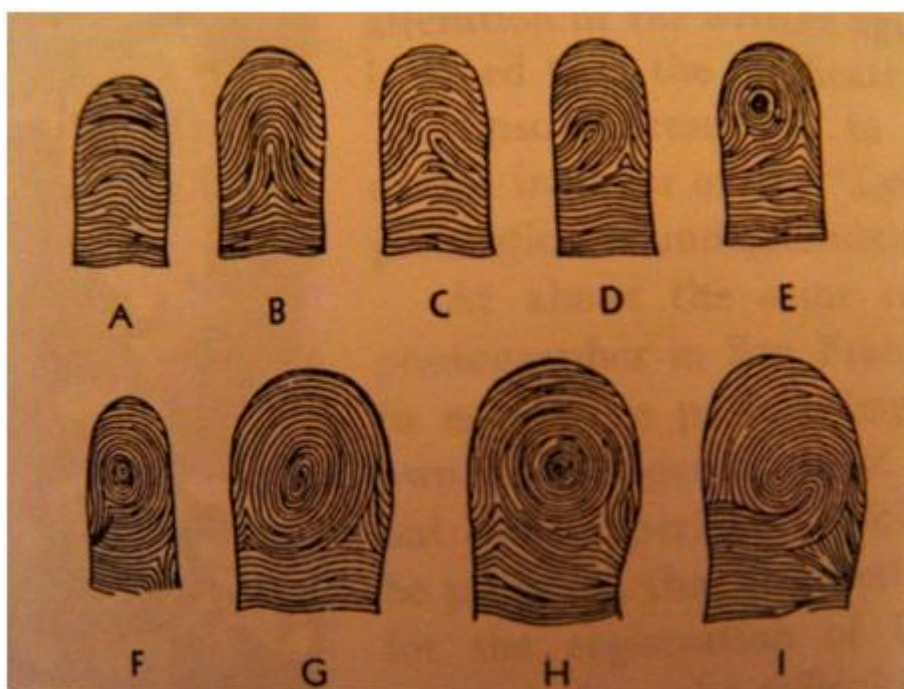


FIGURA 28 - DESENHO DE PURKINJE DAS NOVE CONFIGURAÇÕES PRINCIPAIS DAS CRISTAS E SULCOS, QUE SERVIRIAM COMO SENSO DO TATO DAS FALANGES TERMINAIS DA MÃO HUMANA  
 FONTE: Cummins e Midlo (1961, p.14)

Em 1823, Purkinje também publicou sua tese "*Commentatio de examine physiologico organivisus et systematis cutanei*". Este foi o texto mais abrangente sobre o seu trabalho prévio, no qual incluiu uma descrição das imagens. Contém também uma parte dedicada à pele, seus detalhes e a classificação das cristas dos dígitos, estabelecendo os fundamentos da ciência moderna dos dermatóglifos muito antes de Francis Galton (CUMMINS; MIDLO, 1943, 1961; DERMATOGLYPHICS, 2007; VENITA, 2000). Purkinje deu início ao período morfológico do estudo dos dermatóglifos e é dele a primeira classificação científica: 1. *Flexurae transversae* (curva transversal - arco plano), 2. *Stria centralis longitudinalis* (estria central longitudinal - arco em tenda), 3. *Stria obliqua* (estria oblíqua - presilha, ulnar ou radial), 4. *Sinus obliquus* (sinuosidades oblíquas - presilha oblíqua - presilha, ulnar ou radial), 5. *Ellipsis* (elipses - verticilo), 6. *Spirula* (a espiral - verticilo), 7. *Ellipsis* (elipses - verticilo elíptico), 8. *Circulus* (o círculo - espiral circular), 9. *Vortex duplicatus* (vórtice duplicado, verticilo duplo -composto, presilhas duplas), fornecendo as bases para o estudo dos dermatóglifos (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953; CUMMINS; MIDLO, 1943, 1961).

O anatomista inglês Bell, em 1833, realizou uma análise das adaptações funcionais e estruturais da mão. Em um dos volumes da série "*Bridgewater Treatises on The Power, Wisdom, and Goodness of God, as Manifested in the Creation*", escreveu "*The hand: Its Mechanism and Vital Endowments as Evincing Design*", sobre a perfeição e elasticidade das extremidades dos dedos (DERMATOGLYPHICS, 2007).

Em 1845, Emilio Huschke no seu estudo "*Splanchnologie*" ressaltou as diferenças das imagens papilares (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953).

Hermann Welcker, professor de antropologia em 1856, estudou as impressões de sua própria mão no decorrer de sua vida, confirmando a imutabilidade dos dermatóglifos (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953).

Arthur Kollmann, em 1883, em Amburgo - Alemanha, foi o primeiro pesquisador a estudar a formação das cristas dermatoglíficas fetais. Relatou a influência do estresse físico e da tensão sobre a formação e crescimento dos dermatóglifos no feto (RIDGES AND FURROWS, 2011).

### 2.1.6 Histórico da aplicação dos dermatóglifos na identificação de indivíduos

Em 1858, Sir William Herschel, administrador Chefe Britânico do Distrito de Hooghly, Bengala, Índia, usou por mais de 20 anos as impressões dos dígitos como método de identificação impedindo a falsa identidade entre os indianos. Publicou, na revista *Nature*, uma breve nota sobre a utilização das impressões dos dígitos na cena de crimes, para a identificação de criminosos (CUMMINS; MIDLO, 1943, 1961; THE HISTORY OF FINGERPRINTS, 2006).

No final do século XIX foram realizadas várias publicações sobre o assunto (CUMMINS; MIDLO, 1943). Em 1882, Gilbert Thompson, fazendo um levantamento geológico americano no Novo México, utilizou suas próprias impressões dos dígitos em documentos para evitar fraudes (Figura 29). Parece ser este o primeiro uso conhecido de impressões dos dígitos nos Estados Unidos (CUMMINS; MIDLO, 1943, 1961; THE HISTORY OF FINGERPRINTS, 2006).

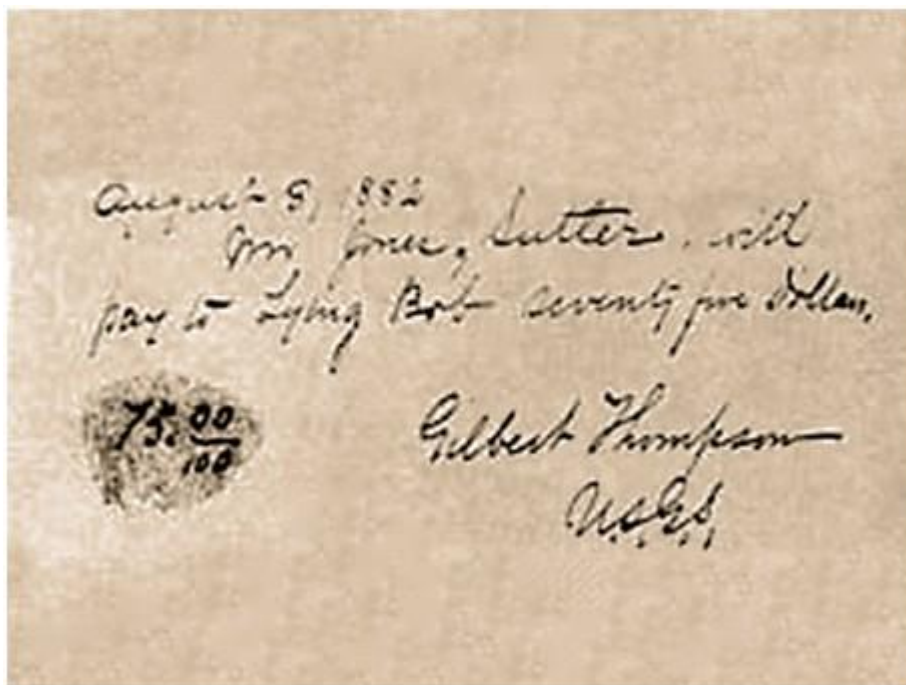


FIGURA 29 - DOCUMENTO ASSINADO COM IMPRESSÃO DIGITAL POR GILBERT THOMPSON  
FONTE: The history of fingerprints (2006)



Na mesma época, Tabor, um fotógrafo de São Francisco nos Estados Unidos, relatou que conseguiu realizar sua própria impressão dos dígitos com tinta sobre papel e propôs este método para ser utilizado na identificação de imigrantes chineses nos Estados Unidos (CUMMINS; MIDLO, 1943, 1961; THE HISTORY OF FINGERPRINTS, 2006).

Em 1883, o escritor Samuel L. Clemens (Figura 30), cujo pseudônimo era Mark Twain, estimulou o interesse popular nas impressões dos dígitos pela publicação dos seus livros: "*Life on the Mississippi*" e "*Pudd'head Wilson*". O último foi considerado por um jurado, "uma das mais detalhadas explicações com base lógica da identificação pela impressão digital jamais dada em ficção ou na realidade". Nesta novela o personagem *Pudd'head Wilson* coletava as impressões dos dígitos dos indivíduos pedindo que eles passassem a mão nos cabelos, onde as digitais se impregnavam de gordura natural, e depois pedia para que encostassem os dedos numa lâmina de vidro. Muitos outros investigadores na ficção utilizaram os dermatóglifos como método policial concordando com os métodos reais de dactiloscopia criminal (RAPEZZI; FERRARI; BRANZI, 2005; CUMMINS; MIDLO, 1943, 1961; THE HISTORY OF FINGERPRINTS, 2006; VERBOV, 1969a).

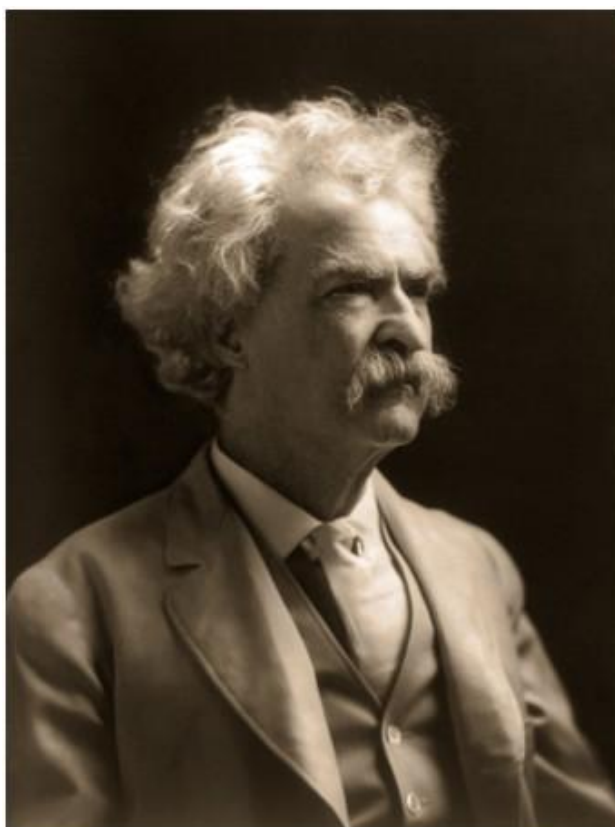


FIGURA 30 - SAMUEL L. CLEMENS  
FONTE: The History of Fingerprints (2006)

Em 1885, um desconhecido morador de *Cincinnati*, Estados Unidos, propôs identificar os *tickets* de trem com as impressões dos dígitos dos usuários (DERMATOGLYPHICS, 2007).

Na Europa, em 1888, Wilhem Eber, um veterinário de Berlim, sugeriu ao governo o uso e a importância dos dermatóglifos para a identificação de indivíduos, mas o governo não se sensibilizou com a sua proposta (DERMATOGLYPHICS, 2007).

Na virada do século XIX para o XX houve um caso criminal no estado do Kansas, Estados Unidos, onde foi indiciado e preso um indivíduo de nome Will West. Como já havia outro indivíduo com nome semelhante e com passagem criminal anterior, somente por meio das impressões dos dígitos descobriu-se tratar-se de indivíduos diferentes. O método de impressão digital mostrou-se superior aos outros sistemas de identificação, como o nome, a fotografia e o sistema Bertillon, que consiste em medidas detalhadas da face para estabelecer a identificação de indivíduos (DERMATOGLYPHICS, 2007).

A identificação pela impressão digital foi introduzida em larga escala somente após um período de muitas décadas até a sua aprovação. Atualmente o método é de uso universal e se aplica além do campo criminal, onde teve sua origem, para uma grande variedade de aplicações civis e militares. Muitos foram os que participaram na expansão e divulgação do seu uso e no desenvolvimento de detalhes do seu método, não sendo possível listar todos os nomes das pessoas que contribuíram para tal fato (CUMMINS; MIDLO, 1943, 1961).

Em 1891, Vucetich, policial argentino, introduziu o primeiro uso das impressões dos dígitos baseado nos padrões descritos por Galton. Em 1892 fez a primeira identificação criminal com o uso da impressão dos dígitos (DERMATOGLYPHICS, 2007; COLE, 2002).

Em 1897, Haque e Bose introduziram as impressões dos dígitos na classificação de crimes na Índia (DERMATOGLYPHICS, 2007).

Em 1901, na Inglaterra, Edward Richard Henry (Figura 31) revisou o método de impressões dos dígitos para investigação criminal (CUMMINS; MIDLO, 1943, 1961; DERMATOGlyphICS, 2007).

O uso sistemático das impressões dos dígitos (digitais) no Serviço Civil dos Estados Unidos teve início em 1902. Em 1903 iniciou-se seu uso nas prisões americanas e, em 1904, criou-se o *National Bureau of Criminal Identification* (THE HISTORY OF FINGERPRINTS, 2006).



FIGURA 31 - EDWARD RICHARD HENRY  
FONTE: Cummins e Midlo (1961, p.16)

Atualmente por meio da toxicologia analítica podem ser detectadas várias substâncias químicas, drogas ilícitas, medicamentos e seus metabólitos (por exemplo: lorazepam, 3-O-glucuronide), excretadas pelo organismo ou sobre a superfície cutânea após o seu uso. Partículas explosivas que ficam impregnadas ou depositadas nas cristas dermatoglíficas também podem ser detectadas (GOUCHER *et al.*, 2009; MOU; RABALAIS, 2009; WOLSTENHOLME *et al.*, 2009).

Para a detecção das marcas dos dígitos são utilizados atualmente métodos químicos e físicos, desde nitrato de prata, cianoacrilato, pós (pó de carbono), anticorpos fluorescentes, até espectrometria de massa/laser (SALDI-TOF-MS), imagem por espectrometria de massa ionizante com *eletrospray* (DESI-MSI), nanopartículas e deposição de metais (VICTORIA POLICE, 2002; BOND; HEIDEL, 2009; WOLSTENHOLME *et al.*, 2009; BOND; ELIOPULOS; BRADY, 2011; SPLINDER *et al.*, 2011).

### 2.1.7 Histórico da fase biológica dos dermatóglifos

Faulds (Figura 32) identificou, na cerâmica japonesa a presença de impressões digitais e, ao observar as cristas nos dedos humanos em geral, notou sua grande variabilidade, regeneração quando destruição superficial e imutabilidade. Estas observações levaram-no a sugerir que os dermatóglifos serviriam para a identificação de indivíduos. Posteriormente desenvolveu estudos sobre os dermatóglifos nas diferentes raças dos seres humanos e também em animais como os macacos (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953; CUMMINS; MIDLO, 1943, 1961).

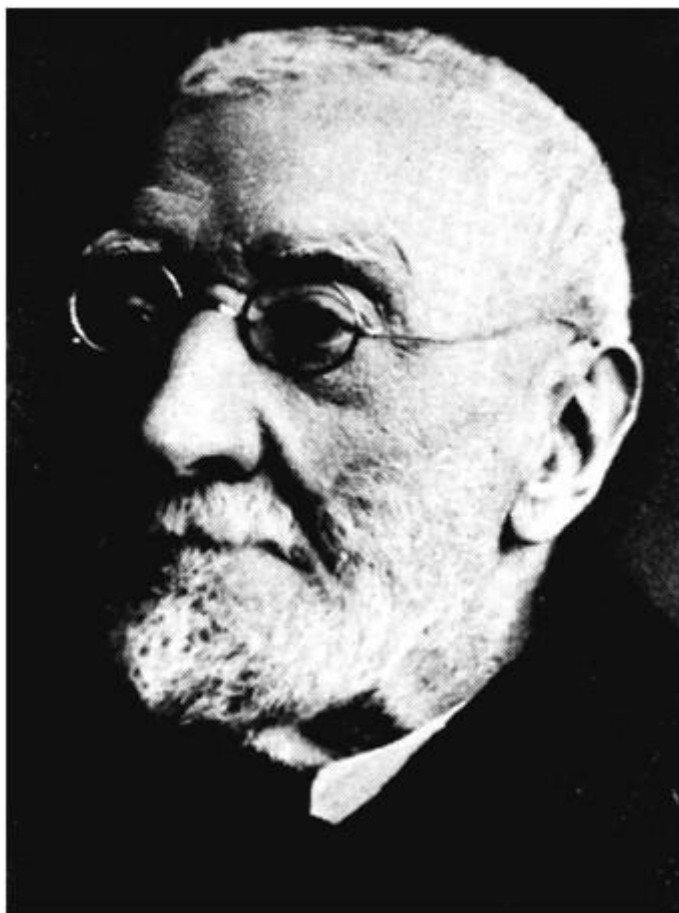


FIGURA 32 - FAULDS

FONTE: [http://criminaljustice.state.ny.us/ojis/history/fp\\_sys.htm](http://criminaljustice.state.ny.us/ojis/history/fp_sys.htm)

Estudos embriológicos sobre a formação da mão e dos dermatóglifos iniciaram-se na escola alemã com Kolliker (1848-1849), Engel (1856), Wilson (1883) e Blaschko, em 1887 (HALE, 1951, RIDGES AND FURROWS, 2011).

Sir Francis Galton Room, em 1888, da Universidade de Londres, foi o primeiro a realizar estudos fundamentais sobre a morfologia das mãos (Figura 33). Em sua publicação *Fingerprints*, estabeleceu a nomenclatura (arco, presilha e espiral), a classificação, a hereditariedade e a variação racial dos dermatóglifos (CUMMINS; MIDLO, 1943, 1961; PENROSE, 1968a; DERMATOGLYPHICS, 2007).



FIGURA 33 - SIR FRANCIS GALTON ROOM  
FONTE: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Francis\\_Galton](http://pt.wikipedia.org/wiki/Francis_Galton)

Harris Hawthorne Wilder (Figura 34), primeiro americano a estudar de forma mais científica os dermatóglifos, criou um programa de investigação biológica com o estudo comparativo dos mesmos. Sua primeira publicação sobre o assunto foi em 1897 e nas três décadas seguintes continuou seus estudos sobre a morfologia e a metodologia de estudo dos dermatóglifos palmares e plantares, e sobre suas diferenças raciais e de herança. Este autor designou também os pontos trirrádios A, B, C, D, criou o índice da linha principal, estudou as eminências tenar e hipotenar, e as zonas II, III e IV (CUMMINS; MIDLO, 1943, 1961; DERMATOGLYPHICS, 2007).

Em 1904, Inez Whipple Wilder (Figura 35), estudante e última esposa de Wilder, iniciou seus estudos com uma análise comparativa dos dermatóglifos em humanos e em animais, sendo este um trabalho clássico na área. Realizou os primeiros estudos sérios de impressões em animais (CUMMINS; MIDLO, 1943, 1961; DERMATOGLYPHICS, 2007). Na mesma época, Schlaginhaufen e Kidd desenvolveram estudos semelhantes (DERMATOGLYPHICS, 2007).

Kristine Bonnevie, em 1923, analisou a herança das características das impressões dos dígitos. Estudou os processos embriológicos que levam à expressão das configurações individuais, desenvolvendo os primeiros estudos genéticos de grande porte (CUMMINS; MIDLO, 1943, 1961; DERMATOGLYPHICS, 2007). Estudos posteriores realizados por Johnson (1899), Retzius (1904), Schaeuble (1933), Gould (1940) e Hale deram um grande impulso para o conhecimento embriológico da formação dos dermatóglifos (HALE, 1951).



FIGURA 34 - HARRIS HAWTHORNE WILDER  
FONTE: Cummins e Midlo (1961, p.20)



FIGURA 35 - INEZ WHIPPLE WILDER  
FONTE: Cummins e Midlo (1961, p.21)

Heinrich Poll (Figura 36) desenvolveu novos métodos de análises das impressões digitais, investigou as diferenças raciais, geográficas, simetria e constituição dos dermatóglifos (CUMMINS; MIDLO, 1943, 1961; DERMATOGLYPHICS, 2007).



FIGURA 36 - HEINRICH POLL  
FONTE: Cummins e Midlo (1961, p.21)

Harold Cummins (Figura 37), em 1926, professor de anatomia da Universidade de Tulane e médico considerado o "pai" dos dermatóglifos, juntamente com seu colaborador o Dr. Charles Midlo, cunharam o termo "Dermatóglifos" na Associação Americana de Anatomistas. Iniciou-se assim, a "Ciência dos Dermatóglifos", com aplicação na área médica (HOLT, 1975d). Estudou todos os aspectos da análise das impressões digitais, da antropologia à genética, da embriologia ao estudo das mãos malformadas com 2 a 7 dedos.





FIGURA 37 - HAROLD CUMMINS  
FONTE: Tulane (2006)

Ele agregou os diversos trabalhos dos estudiosos precedentes e criou padrões na área de estudo dos dermatóglifos que são utilizados até os dias de hoje. Um dos principais estudos realizados foi sobre a Síndrome de Down, onde demonstrou a presença da prega palmar transversal única (anteriormente conhecida como prega simiesca) nestes pacientes (Figura 38) (DERMATOGLYPHICS, 2007; CAMPBELL, 1998).





FIGURA 38 - PREGA PALMAR TRANSVERSAL ÚNICA NA SÍNDROME DE DOWN  
FONTE: O autor (2007)

#### 2.1.8 História recente da fase biológica dos dermatóglifos

Muitos pesquisadores, posteriormente, seguiram a metodologia elaborada por Cummins e outros acrescentaram novos achados sobre as impressões digitais e suas linhas de formação. Em 1933, L.S. Penrose realizou estudos topográficos sobre os dermatóglifos. Sarah B. Holt, em 1949, escreveu "*The significance of Dermatoglyphics in Medicine*". Alfred R. Hale publicou artigo sobre o desenvolvimento das cristas dermatoglíficas no *American Journal of Anatomy* em 1952, sendo este um importante estudo na morfogênese dos dermatóglifos (HALE, 1951; WALKER, 1964).

Em 1961 ocorreu a primeira conferência internacional sobre dermatóglifos e, em 1967, foi realizado um simpósio sobre a normatização da nomenclatura dermatoglífica humana (PENROSE, 1968c). A partir de 1968 surgiram diversas publicações sobre o tema (VERBOV, 1985). Em outubro de 1969, Dr. John J. Mulvihill e Dr. David W. Smith publicaram no *Journal of Pediatrics* um artigo intitulado "A gênese dos Dermatóglifos" dando detalhes exaustivos sobre a formação dos mesmos. Sarah Holt, em 1970, faz críticas este trabalho de John J. Mulvihill e David W. Smith, principalmente sobre a embriologia dos dermatóglifos (HOLT, 1970).

Pouco foi mudado nos últimos trinta anos sobre estes conceitos. Os avanços mais recentes tiveram suas hipóteses baseadas nos estudos de Cummins, Penrose, Hale e outros autores (DERMATOGLYPHICS, 2007; CAMPBELL, 1998).

### 2.1.9 Histórico científico dos dermatóglifos no Brasil

Os primeiros registros sobre dermatoglifia no Brasil encontram-se no Museu Nacional no Rio de Janeiro. A maioria dos estudos data do início do século XX e são estudos antropológicos com impressões dactiloscópicas de humanos e também de animais. É do ano de 1913 uma ficha com impressões digitais humanas (FICHA COM IMPRESSÕES, 1913) e impressões digitais do cadáver de um chimpanzé, do Jardim Zoológico do Rio de Janeiro, montadas entre vidros para fins didáticos (FICHAS DACTILOSCÓPICAS, 1913). Em 1922, de 15 de fevereiro a 19 de novembro, foram confeccionadas "Fichas antropométricas contendo fotografia, impressão digital e medições antropométricas de moças e rapazes das regiões de Joazeiro-Bahia, Satuba-Alagoas, São Luiz de Missões-Rio Grande do Sul e Barbacena-Minas Gerais" (FICHAS DACTILOSCÓPICAS, 1922), fichas dactiloscópicas, anexadas ao manuscrito "Dermatóglifos como fator racial", assinadas por Pedro de Lima, foram colhidas entre os anos de 1945 a 1949 dos índios Awetí, Bakairí, Guajajara, Guaraní, Kalapálo, Matpú, Nalukwá, Mehinaku, Suyá, Jurúna, Kuskúro, Yawalapití, Teréna, Trumaí, Waurá e Cawaiurá (FICHAS DACTILOSCÓPICAS, 2001a). Na seção de Antropologia deste museu encontram-se alguns documentos não datados como: fichas dactiloscópicas dos índios Nabikwára e Paresí do Mato Grosso (FICHAS DACTILOSCÓPICAS, 2011b), ficha dactiloscópica pertencente ao Gabinete de Identificação e de Estatística do Polícia do Distrito Federal (Rio de Janeiro) assinada por Edgard Roquette-Pinto (ROQUETTE-PINTO, 2011) e gravura impressa em técnica de alto relevo (montada entre vidros) do "Sistema Dactiloscópico de Vucetich com impressões digitais: arco, verticilo, presilha interna e externa", usada para fins didáticos (GRAVURA, 2011).

Castro Faria, em 1952, realizou levantamento geral sobre as pesquisas na área de antropologia física no Brasil realizadas até aquela data (CASTRO FARIA, 1952).

Estudos antropológicos mais detalhados, incluindo estudo dos dermatóglifos, foram realizados nas décadas dos anos sessenta e setenta nos índios brasileiros

Xikrings, Gaviões, Yanomamis e Suruí (VIEIRA FILHO, 1969, 1971, 1972, 1973; ROTHHAMMER *et al.*, 1973) e nos índios Xavantes (NEEL *et al.*, 1964; NISWANDER; KEITER; NEEL, 1967). Em 1983, Janzen, Salzano e Palatnik publicam estudo "Dermatoglifos dos índios Erigbactsa (Mato Grosso)" (JANZEN; SALZANO; PALATNIK, 1983).

Estudos sobre os dermatoglifos na população brasileira foram realizados por Toledo *et al.*, em 1969, em uma amostra da população de São Paulo (TOLEDO *et al.*, 1969), por Pereira da Silva nos imigrantes japoneses (PEREIRA DA SILVA, 1967) e por Benevides Filho em brancos e negros do Sul do Brasil (DE SÁ E BENEVIDES FILHO; SALZANO, 1969).

Os primeiros registros na área médica ocorreram em 1940. O médico dermatologista e hansenologista Leonidio Ribeiro descreveu as linhas brancas nas regiões palmares (Figura 39), sendo estas interpretadas como a destruição dos desenhos dermatoglíficos em pacientes hansenianos (RIBEIRO, 1939; CASTELLANO; RIBEIRO, 1953). Outros estudos sobre alterações dermatoglíficas em pacientes hansenianos foram publicados posteriormente (ALMEIDA; GALLO; OLIVEIRA, 1984; ALMEIDA; GALLO; CONCEIÇÃO, 1985).



FIGURA 39 - LINHAS BRANCAS NAS REGIÕES PALMARES NOS PACIENTES COM HANSENÍASE  
FONTE: Almeida, Gallo e Oliveira (1984, p.173)

Nas décadas dos anos quarenta e cinquenta o professor Dr. Newton Freire-Maia, geneticista brasileiro e aluno do russo Theodosius Dobzhensky, que introduziu a genética no Brasil, iniciou estudo da genética humana e formou o Departamento de Genética da Universidade Federal do Paraná. O Dr. Newton Freire-Maia estabeleceu a classificação das Displasias Ectodérmicas, utilizada mundialmente até os dias de hoje, para definir um grupo de doenças genéticas que afetam o ectoderme (glândulas sudoríparas, pelos, dentes e unhas) (DEPARTAMENTO DE GENÉTICA UFPR, 2011; FREIRE-MAIA, 1973). Com extensa produção científica durante sua vida, foi orientador de duas dissertações de mestrado sobre as alterações dermatoglíficas: "Investigações dermatoglíficas em pacientes com Poroceratose de Mibelli" (CULPI, 1975) e "Dermatoglífos na braquimesofalangia tipo Mohr-Wriedt" (MAIA, 1978). Publicou outros artigos científicos sobre o assunto em periódicos internacionais: "*The Poland Syndrome- Clinical and Genealogical Data, Dermatoglyphic Analysis, and Incidence*" (FREIRE-MAIA *et al.*, 1973) e "*Dermatoglyphic Analysis in a Highly Mutilating Syndrome*" (CHAUTARD; FREIRE-MAIA, 1970). Entre os inúmeros livros publicados pelo autor estão os de Genética Médica (FREIRE-MAIA, 1966a, 1966b), que aborda aspectos demográficos, genéticos e antropológicos da população brasileira (FREIRE-MAIA; FREIRE-MAIA; QUELCE-SALGADO, 1960; SALZANO; FREIRE-MAIA, 1967) e sobre as displasias ectodérmicas (FREIRE-MAIA; PINHEIRO, 1984).

Em 1962 foi publicado no Jornal de Pediatria do Rio de Janeiro o trabalho "Contribuição ao Estudo da Dermatoglifia em Pediatria" (CARVALHO; CARVALHO, 1962) e em 1968, na Revista Paulista de Medicina, "Dermatoglifos em Genética Médica" (SALDANHA, 1968).

Nas décadas dos anos setenta e oitenta surgiram dois livros clássicos da literatura médica elaborados por geneticistas brasileiros: "Genética Médica" (SALDANHA, 1973) e "Citogenética Humana" (BEIGUELMAN, 1982) onde apresentaram um capítulo especial para o estudo dos dermatóglifos.

Estudo de atualização sobre dermatóglifos e epidemiologia genética foi publicado nos Anais Brasileiros de Dermatologia e nos Cadernos de Saúde Pública, respectivamente nas décadas dos anos oitenta e noventa (GONÇALVES; GONÇALVES, 1984, 1990).

Atualmente os estudos de autores brasileiros sobre os dermatóglifos concentram-se nas áreas de educação física (LINHARES *et al.*, 2009; METTRAU *et al.*, 2009; MENEZES *et al.*, 2010), principalmente na potencialidade física dos atletas em

diferentes esportes (BORIN, 2002; CUNHA JÚNIOR *et al.*, 2005; FERREIRA; FERNANDES FILHO, 2008; FERREIRA; BARBOSA; FERNANDES FILHO, 2008; BEZERRA; SOUZA; SCHUINDT DA SILVA, 2008), biometria (ALTMAN; NOGUEIRA, 2011) e informática (BELLON *et al.*, 2005; SILVA, 1997; WEIGAERTNER, 2005; NODARI JUNIOR *et al.*, 2008).

#### 2.1.10 Histórico das aplicações recentes dos dermatóglifos

O Serviço das Forças Armadas Americano, em 1905, e da Marinha Americana em 1908, iniciaram a coleta sistemática das impressões dos dígitos (impressões digitais) na população americana, sendo obrigatória sua coleta para a identificação pessoal. Em 1925 houve a formação da Divisão de Investigação do FBI com uma área especial para as impressões digitais. Até 1971 duzentos milhões de cartões de identificação de indivíduos com impressões dos dígitos haviam sido coletadas pelo FBI. Com a introdução do sistema computacional o armazenamento de imagens digitais substituiu os arquivos manuais, garantindo uma mais precisa e rápida identificação de criminosos. Em 2005, mais de 49 milhões de impressões digitais de criminosos foram armazenadas em computadores, facilitando a identificação de crimes. Futuramente o FBI tem a intenção de ampliar este tipo de identificação aos civis, ampliando os arquivos de dados de identificação dos estados e cidades americanas (THE HISTORY OF FINGERPRINTS, 2006).

Os dermatóglifos são extensivamente utilizados nos dias de hoje, principalmente na identificação dos indivíduos em vários setores da atividade humana (biometria): identificação criminal, controle de acesso a locais e caixas eletrônicos de bancos, controle de ponto laboral (Figura 40) e identificação de equipes médicas, procedimentos e pacientes (CABANIS; GALL; ARDAILLOU, 2007; BENNARDELLO *et al.*, 2009; ULERY *et al.*, 2011). Apesar da biometria utilizar medidas da face, voz, desenho da íris, vasos da retina e atualmente a disposição das veias nos dedos e da mão (Figura 41) (FINGER LENGTH, 2010; KUMAR; PRATHYUSHA, 2009; YU *et al.*, 2009), o uso dos dermatóglifos ainda é de grande importância nesta área. Isto ocorre porque os dermatóglifos são encontrados em todas as pessoas, são individuais e permanentes, além

de que o seu uso oferece alta taxa de desempenho e aceitação e é de fácil aquisição (GIBBS, 1967).

Uma interessante aplicação dos dermatóglifos, fora da área da patologia, tem sido na avaliação da capacidade muscular de atletas, a fim de direccionar cada indivíduo para desenvolver a melhor modalidade de esporte (ABRAMOVA *et al.*, 2000; BORIN, 2002; CUNHA JÚNIOR *et al.*, 2005). Seu uso é utilizado, em alguns países, na avaliação do "status" mental para os integrantes de serviços militares (KOLKUTIN; KRIMOVA, 2001).

Na área da antropologia o estudo dos dermatóglifos palmares e plantares é utilizado em populações para estabelecer padrões normais, e assim detectar as mais variadas doenças em caso de alterações dos mesmos (REDDY *et al.*, 2000; MILICIC; VIDOVIC, 2005; GASIOROWSKI, 2005a, 2005b; CHEN *et al.*, 2007, 2008).



FIGURA 40 - IDENTIFICAÇÃO EM PONTO LABORAL POR  
MEIO DO DESENHO DAS DIGITAIS  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 41 - SENSOR PARA IDENTIFICAÇÃO DA MÃO POR MEIO DA VISUALIZAÇÃO DAS VEIÁS PALMARES EM CAIXA ELETRÔNICO DE BANCO  
FONTE: O autor (2011)

Atualmente, existem sensores capazes de capturar impressões palmares e plantares dos recém-nascidos facilitando o processo de identificação nas maternidades (BELLON *et al.*, 2005; ERDLEY, 2006).

A análise dos poros das cristas das impressões digitais é utilizada na identificação criminal. No entanto, a imagem é mais difícil de ser capturada pelos aparelhos de escaneamento comuns, pois os poros medem cerca de  $60\mu$  e os aparelhos de escaneamento têm resolução de 500 dpi. Para a captura da imagem dos poros é necessário 1000 dpi de resolução, sendo necessário escaner especial (FINGERPRINT; PALMPRINT; PORES, 2009).

No Brasil a impressão dos dígitos e o armazenamento computacional destas imagens têm sido amplamente utilizados na identificação de indivíduos em institutos de identificação, imigração (PENROSE, 1963), bancos, empresas prestadoras de serviço, sistemas de seguro e saúde, com a finalidade de impedir fraude e facilitar a identificação de clientes (NIUBO; CRUZ; AYUSO, 1997; SILVA, 1997).

No início da década de oitenta o teste de DNA substituiu a análise dos dermatóglifos no estudo de indivíduos gêmeos e de paternidade. Apesar do surgimento da análise do DNA, as possibilidades de aplicações futuras dos dermatóglifos são de grande importância. Estas aplicações abrangem o recurso primário para acesso a características genéticas complexas (doenças poligênicas), o estudo do efeito das toxinas no feto (comprometem a formação dos dermatóglifos no início do desenvolvimento fetal), e

também a avaliação de indivíduos com suspeita de doenças genéticas (como método de apoio e triagem para a análise citogenética em doenças de longa latência, progressão lenta e início tardio) (RAJANGAM; JANAQUIRAN; THOMAS, 1995; DERMATOGLYPHICS, 2007; EDITORIAL, 1966).

## 2.2 DERMATÓGLIFOS

### 2.2.1 Introdução

A palavra dermatóglifo origina-se do grego (*derma* = pele, *glifeín* = esculpir) e caracteriza as impressões dermopapilares dígito-palmo-plantares, que representam a exteriorização do conjunto das papilas dérmicas presentes nas superfícies palmares e plantares dos humanos. Três gêneros de símios, bem como os marsupiais, apresentam também o mesmo sistema de cristas nas superfícies ventral e distal de suas caudas (CUMMINS; MIDLO, 1943).

Os dermatóglifos têm como função facilitar a preensão de objetos pela mão, principalmente os objetos pequenos pelas extremidades dos dedos. As percepções de sensibilidade tátil, ao calor, ao frio, pressão e dor parecem ser mais aguçadas nas polpas digitais, onde se concentrariam um maior número de organelas de sensibilidade e terminações nervosas. Dentre elas a sensibilidade tátil, de percepção nos dígitos, seria a principal função dos dermatóglifos (CUMMINS; MIDLO, 1943).

A estrutura dermopapilar é o reflexo de um complexo processo anatômico, antropológico, biológico, genético e patológico (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953). O estrato córneo da epiderme, que reveste a parte ventral dos dedos e artelhos bem como as regiões palmares e plantares apresenta sistemas de cristas e sulcos, os dermatóglifos. Estas configurações aparecem no feto a partir da 13.<sup>a</sup> semana de vida, e sofrem influências hereditárias e do meio ambiente intra-uterino (DERMATOGLYPHICS, 2007; EBLING; EADY; LEIGH, 1992; HOLT, 1973b; PENROSE; OHARA, 1973).

O número dos sulcos e cristas, bem como os detalhes dos desenhos papilares, não sofre alterações durante a vida. Permanecem com o passar dos anos e somente se alteram em tamanho, proporcionalmente ao crescimento do indivíduo (CASTELLANOS;



RIBEIRO, 1953). Os dermatóglifos possuem características únicas e imutáveis para cada pessoa, mesmo em gêmeos idênticos há variações de detalhes nos seus padrões dermatoglíficos (PENROSE, 1969a).

O estudo dos dermatóglifos teve como primeira aplicação a identificação de indivíduos na criminalística. Posteriormente estudos nas áreas de antropologia física, biologia humana e genética (síndromes genéticas e mal formações congênitas, zigosidade em gemelares, genética populacional) deram um grande impulso ao seu desenvolvimento científico (SHIONO, 1986). Mais recentemente sua aplicação nas áreas da medicina clínica tem sido de grande importância (PENROSE, 1969a; DERMATOGLYPHICS, 2007; EBLING, EADY; LEIGH, 1992; MULVIHILL; SMITH; 1969, SHIONO, 1986). Há algumas décadas, erroneamente o estudo dos dermatóglifos era associado à quiromancia, não havendo relação alguma entre elas (VERBOV, 1985).

O exame dos dermatóglifos pode ser uma ferramenta útil no diagnóstico e pesquisa na área médica, fornecendo informações sobre herança e desenvolvimento embriológico em muitas doenças. Nas anomalias congênitas e em muitas doenças genéticas cromossômicas e gênicas os dermatóglifos foram e continuam sendo exaustivamente estudados (CUMMINS, 1939; CUMMINS; MIDLO, 1961; PENROSE, 1968a; VERBOV, 1970a, EBLING, EADY; LEIGH, 1992). Sua avaliação deve fazer parte do exame clínico genético e pediátrico (FULLER, 1973). Estudos recentes, demonstram a relação das alterações dermatoglíficas nas mais variadas doenças (REED, 1981; SHIONO, 1986; SCHAUMANN; OPITZ, 1991).

### 2.2.2 Anatomia da mão

As mãos e pés humanos apresentam numerosas estruturas epiteliais complexas. A espessura da pele varia nas diferentes regiões do corpo, em cada indivíduo e no mesmo indivíduo dependendo da área anatômica. Nas palmas e plantas a pele é espessa, variando de 0,5 mm a 2 mm de espessura, é delgada nos genitais e pálpebras

sendo que na nuca pode chegar a até 4mm de espessura. O dorso das mãos e pés apresenta pele semelhante a das outras partes do corpo, com pelos, diferenciando-se da pele das regiões palmo-plantares que é mais rígida, espessa e glabra (Figura 42) (SWENSSON *et al.*, 1998). As superfícies palmares e plantares dos humanos são revestidas por pele de características próprias e diferenciadas da pele das demais partes do corpo humano (CUMMINS; MIDLO, 1943).



FIGURA 42 - MÃOS, DIFERENÇAS ENTRE A REGIÃO VENTRAL (PALMAR) COM PELE GLABRA E REGIÃO DORSAL  
FONTE: <http://www.corbisimages.com>

A camada córnea da epiderme que reveste a parte ventral dos dedos e artelhos bem como as regiões palmares e plantares apresentam sistemas de cristas e sulcos nos dígitos e nas suas margens digitais, onde nas palmas e plantas estendem-se até aproximadamente a metade da superfície dorsal. Assim sendo, no indivíduo de cor negra as cristas são mais visíveis pelo fato de haver uma menor pigmentação nas áreas palmo-plantares (Figura 43). Nestas regiões há ausência de pêlos e glândulas sebáceas, mas grande quantidade e tamanho aumentado de glândulas sudoríparas écrinas (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953).



FIGURA 43 - REGIÕES PALMARES DA PELE NEGRA  
 FONTE: <http://www.corbisimages.com>

As pregas flexoras e áreas secundárias das mãos não são elementos dermatoglíficos, mas fazem parte da anatomia da mão (CUMMINS; MIDLO, 1943). São também denominadas por alguns autores de sulcos (Figura 44). Existem dois tipos de sulcos, os sulcos fundos e os finos. Os sulcos fundos e amplos ocorrem nos locais de flexão das articulações dos dedos e da palma da mão e são produzidos nas áreas vizinhas das articulações. Os sulcos finos, que são pronunciados e verticais aos anteriores, são mais visíveis no dedo polegar e com posição radial (correspondendo as fibras do músculo adutor do polegar). No restante da superfície palmar existem, especialmente nos dedos, sulcos com disposição axial. Nas superfícies palmo-plantares, principalmente nas polpas digitais e nas áreas tenares e hipotenares palmares, há a presença de cristas regulares ou dermatóglifos (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953; ACHS; HARPER, 1968). Os sulcos fundos e os finos são decorrentes do movimento das articulações ou conjunturas articulares da mão, formando também as pregas da pele. Segundo *Testut* as pregas musculares, formadas pelas porções do tegumento em que se inserem os músculos, são determinadas pelas contrações dos músculos subjacentes as quais, gradativamente levam ao aparecimento de suas marcas na pele. Já as pregas articulares ou de locomoção, situadas perto das articulações transversais

e oblíquas na região palmar, não são mais que simples pregas flexoras (TESTUT; LATARJET, 1986).

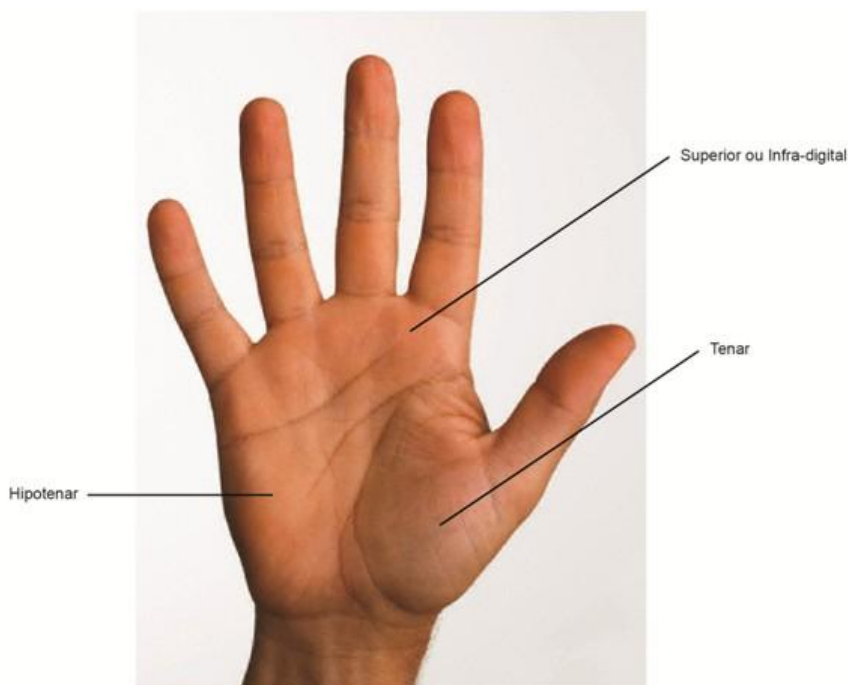


FIGURA 44 - REGIÃO PALMAR COM SUAS LINHAS E PREGAS  
 FONTE: <http://www.corbisimages.com>

Há um centro na região tenar (na base do polegar) onde as linhas geralmente estão dispostas concentricamente à articulação metacarpofalangiana, paralelas à chamada linha da vida. Na região hipotenar há linhas que se abrem radialmente colocadas ao redor de um núcleo de linhas oblíquas, e estas estão prolongadas distalmente ao sistema linear que se estende verticalmente na metade do oco palmar. A agrupação das linhas epidérmicas e a direção do seu curso é um produto da energia variável do crescimento, energia de tração existente na vida intrauterina, de alguns setores da pele da palma da mão. As linhas das articulações medianas e basais dos dedos são geralmente paralelas entre si, porém oblíquas ou verticalizadas (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953). Geralmente são três as pregas de flexão palmares sendo visíveis a simples inspeção das mãos. Duas destas pregas normalmente seguem trajeto transversal, quando se fundem formando uma só prega denomina-se de "prega palmar transversal única" podendo estar presente em 2% a 7% da população em geral. Normalmente os quirodáctilos apresentam duas pregas de flexão (que delimitam as

duas articulações interfalângicas), exceto o polegar, quando única pode sugerir aberração cromossômica (ACHS; HARPER, 1968; PENROSE, 1968a).

As pregas senis, constituídas por rugas no tegumento e características da senilidade, aparecem tanto no rosto, dorso das mãos como na polpa dos dedos (Figura 45). Na velhice há diminuição do tecido gorduroso abaixo da pele resultando no aparecimento de pregas e rugas, que dificultam uma total retração (Figura 46) (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953).



FIGURA 45 - RUGAS SENIS NO DORSO DAS MÃOS  
FONTE: <http://www.corbisimages.com>



FIGURA 46 - COMPARAÇÃO ENTRE MÃO INFANTIL E SENIL  
FONTE: <http://www.corbisimages.com>

### 2.2.3 Anatomia e histologia dos dermatóglifos

As cristas dermatoglíficas estão presentes no extrato córneo da pele, nas superfícies rugosas das mãos e dos pés. Elas apresentam-se perpendiculares à superfície da derme, sendo que a cada crista abaixo corresponde a aproximadamente duas papilas epidérmicas (Figura 47) (CHERRILL, 1950; PENROSE, 1968c). O mesmo foi visto com maior evidência nos dedos de macacos por Heidenhain, Kollmann, Galton e Blaschko (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953).

A epiderme está dividida em camada córnea, estrato lúcido (quando nas regiões palmo-plantares), derme papilar, derme reticular e camada subcutânea (CUMINS; MIDLO, 1943) (Figura 48).

A irrigação vascular da pele faz-se por meio de arteríolas que estão presentes somente até a parte superior da derme papilar, sendo que a nutrição da epiderme faz-se por osmose (HIGGINS; EADY, 1981). Um recente estudo demonstrou uma disposição



regular dos capilares nas regiões palmares dos dedos, seguindo conjuntamente os sulcos dos mesmos, reproduzindo uma "impressão vascular" idêntica, com semelhante arquitetura da área cutânea individual (JAIN; CHEN; DEMIRKUS, 2007).

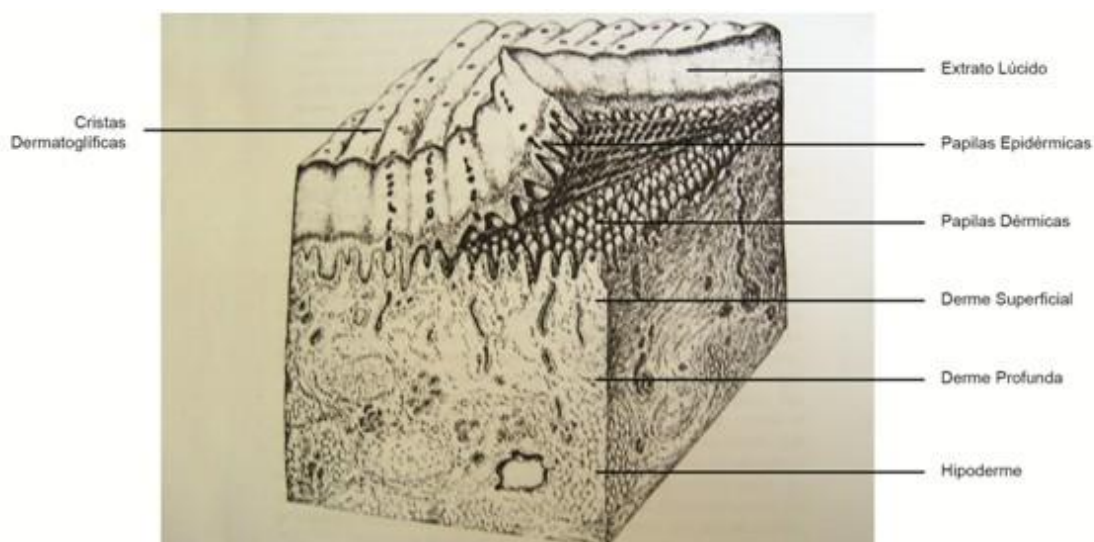


FIGURA 47 - ANATOMIA DA REGIÃO PALMO-PLANTAR  
 FONTE: Modificado de Cummins e Midlo (1961, p.38)

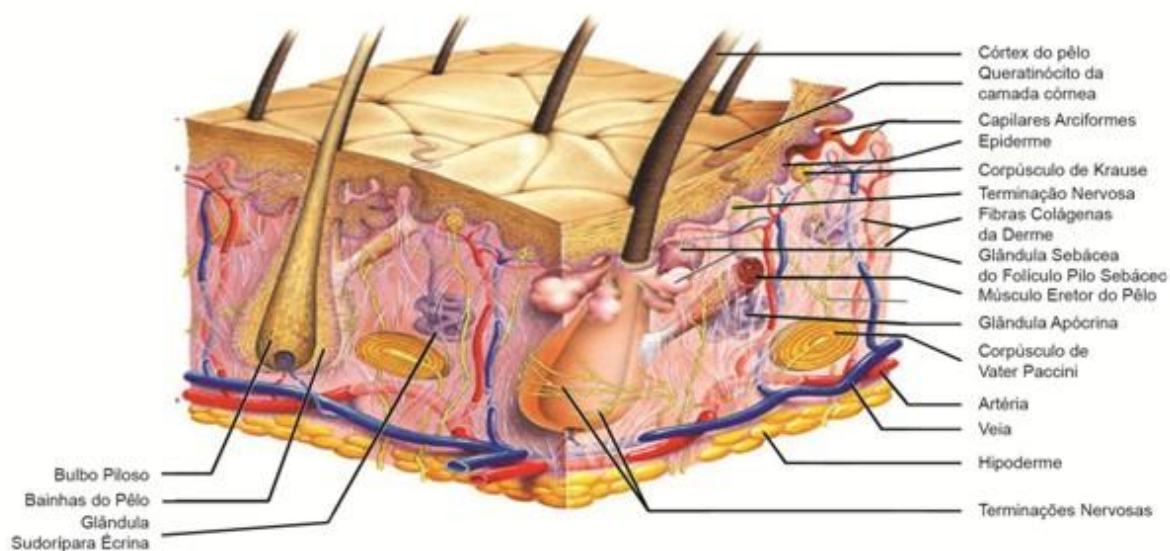


FIGURA 48 - ANATOMIA DA PELE HUMANA  
 FONTE: <http://www.corbisimages.com>

A característica das cristas dermatoglíficas isoladas lembra veludo cotelê, casca de árvore, rugas ou sulcos. As cristas apresentam constrições transversas sugerindo segmentação em unidades, cada unidade associada com um poro do suor, no entanto, os segmentos individuais são dissociados formando "ilhas". As cristas podem ser classificadas como primárias, com a presença de poros de glândulas sudoríparas, ou cristas secundárias, sem poros de glândulas sudoríparas (HOLT, 1970). Outra classificação é a de crista papilar comum, crista intersticial e extensão terminal da crista papilar (PENROSE, 1969a). As cristas dermatoglíficas, também designadas cristas de fricção, são compostas por pequenas "cristas unitárias" (reta, convexa, em pico, aplanada, em bolso, côncava ou em ângulo), cada qual com um poro e o número delas e sua localização é disposta de forma randomizada (Figura 49) (JAIN; CHEN; DEMIRKUS, 2007).

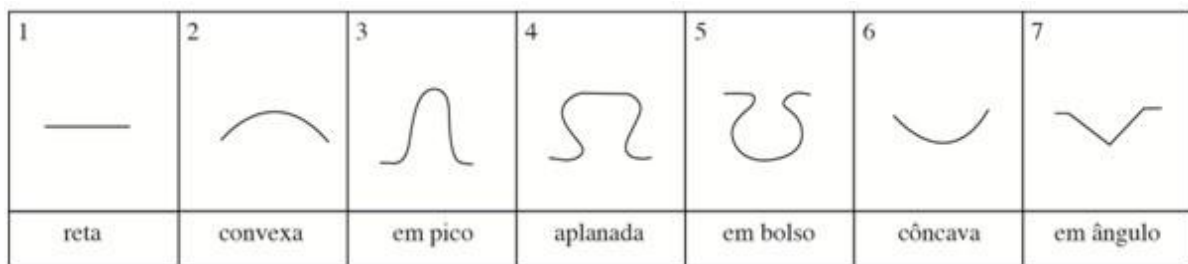


FIGURA 49 - CRISTAS UNITÁRIAS  
 FONTE: Modificada de Jain, Chen e Demirkus (2007, p.17)

Em homens a média de cristas por centímetro é de 20,7 e nas mulheres 23,4 (JAIN; CHEN; DEMIRKUS, 2007). Nos lactentes as cristas são estreitas, e aumentam em espessura com a idade, mas não há alterações nas suas características originais. Hecht estudou a largura das cristas em recém-nascidos e acompanhou estas crianças até a idade escolar. Nos prematuros encontrou largura de 0,15mm das cristas e nos neonatos de termo 0,18 mm (média de 0,10 a 0,22 mm). As crianças aos 10 anos de idade apresentavam distância entre as cristas de 0,30 a 0,35 mm (CUMINS; MIDLO, 1943). Segundo Penrose, a largura de uma crista deve ser medida da distância entre o centro de uma depressão da crista epidérmica até o centro da próxima depressão da crista em ângulo reto. Já a largura da crista impressa é a medida da sua própria largura visualizada na impressão e esta distância variará de acordo com a pressão aplicada no momento da impressão com tinta. A média da largura da crista é comumente medida contando o número de cristas numa linha reta traçada medindo 1 cm e cruzando de



forma reta as mesmas (PENROSE, 1968c). A elevação das cristas depende da idade da criança, quanto maior a idade, mais elevada é a crista (VERBOV, 1975).

Os poros das glândulas sudoríparas localizados nas cristas são imutáveis com o tempo em número e posição (Figura 50). Estes poros podem ser elípticos, ovalados, ogivais, circulares e em forma de triângulos curvilíneos variados. O diâmetro numa mesma pessoa pode variar de 80 a 250 milésimos de milímetros, menores nas mulheres, onde as cristas são menos largas. A posição dos poros é extremamente variada tanto entre eles quanto em relação ao eixo das cristas. Há indivíduos com os poros muito próximos uns dos outros, sendo o intervalo de separação inferior ao diâmetro do orifício, e em outros casos este intervalo é de 7 a 8 vezes maior. Para alguns autores a distância entre os poros de suor na crista é geralmente a mesma que a largura da crista (JAIN; CHEN; DEMIRKUS, 2007).

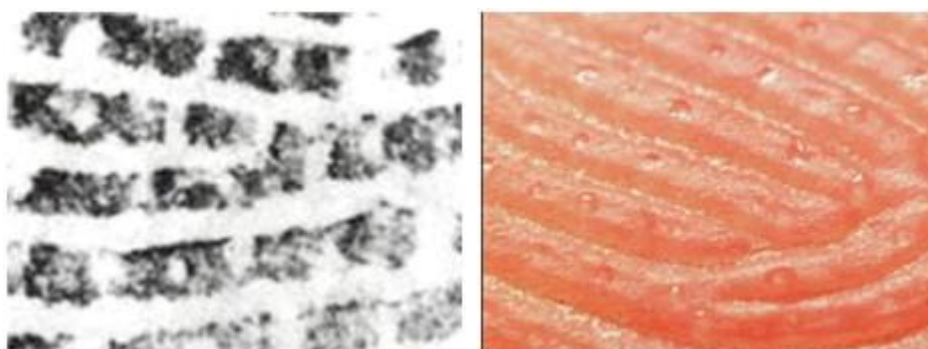


FIGURA 50 - POROS DAS GLÂNDULAS SUDORÍPARAS NAS CRISTAS DERMATOGLÍFICAS E SUA IMPRESSÃO COM TINTA PARA ESTUDOS EM BIOMETRIA  
FONTE: Jain, Chen e Demirkus (2007, p.16 e 19)

Quanto ao eixo, os poros podem ocupar toda a crista, estar no centro da sua largura, ou estar ao lado. Podem agrupar-se em triângulo, massas irregulares e raramente em series geminadas. Pela sua imutabilidade, perenidade e variedade representam sinal de identidade. Os poros são mais numerosos dos que os detalhes da crista, sendo estes suficientes para a identificação de um indivíduo. Nos adultos, em média, os do sexo masculino medem 0,48 mm e os femininos 0,43 mm. A variação do número de poros em uma área unitária, seu padrão de distribuição, o espaço entre os poros sucessivos, alinhamento com referência ao axis da crista e a conformação do poro podem ser vistos na impressão por tinta (BINDRA; JASUJA; SINGLA, 200). Os poros podem ser visualizados abertos ou fechados, de acordo com a perspiração

da pele. Quando fechado está coberto por uma crista, e quando aberto encontra-se no vale (depressão) de duas cristas (JAIN; CHEN; DEMIRKUS, 2007).

Um estudo apresenta a hipótese de que o aumento do número de cristas (o TRC) possa ser influenciado por fatores que estimulam ou inibem o crescimento ao longo do desenvolvimento axial do embrião, que estende-se do cérebro aos membros inferiores. Cada impressão digital estaria correlacionada neurologicamente com um segmento da medula espinhal (Figura 51) que varia do 6º ao 8º nível cervical (C6 (cefálico)-corresponderia ao primeiro quirodáctilo e C8 (caudal - ao quinto quirodáctilo). Acreditam os autores que um TRC (*total ridge count*, contagem total do número de cristas) aumentado, e diferente entre os dedos de uma mesma mão, poderia refletir algumas situações associadas com uma inibição relativa do crescimento caudal (KAHN *et al.*, 2001).

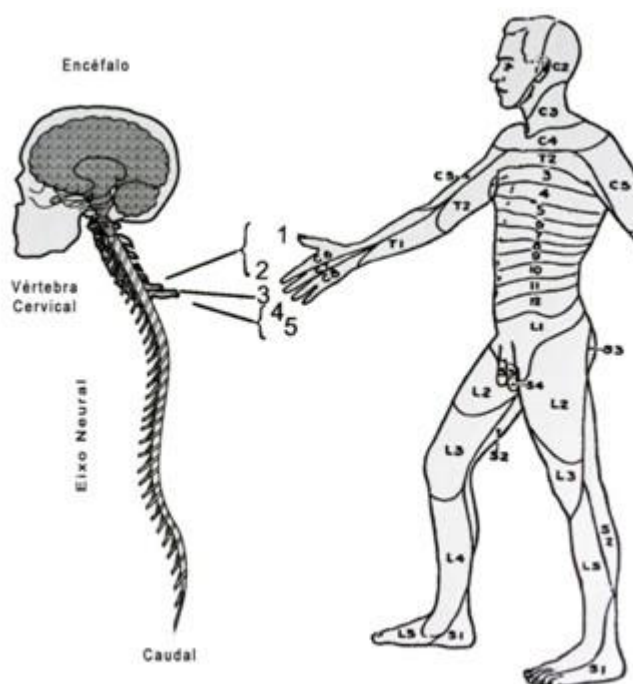


FIGURA 51 - HIPÓTESE DA CORRELAÇÃO NEUROLÓGICA DOS DERMATÓGLIFOS E SEGMENTO DA MEDULA ESPINHAL (C6 - C8)  
 FONTE: Kahn *et al.* (2001, p.339)

Os dermatóglifos têm como característica permanecer inalterados por toda a vida (EBLING; EADY; LEIGH, 1992; CUMMINS; MIDLO, 1943). À medida que o lactente cresce as estruturas dermatoglíficas se desenvolvem em tamanho, permanecendo o seu padrão inalterado. O crescimento do indivíduo influi na proporção do tamanho das linhas. Os dermatóglifos da mão direita são geralmente mais espessos que os da mão esquerda, no indivíduo destro, e a frequência dos padrões das cristas nos dois lados do

corpo diferem em todas as áreas (HOLT, 1973a). É demonstrada a permanência dos padrões dermatoglíficos em indivíduos com mais de setenta anos (PENROSE, 1969a). As impressões digitais dos idosos são à primeira vista fáceis de reconhecer, segundo Forgeot, porque as linhas ou pregas das mãos são grossas e numerosas. No entanto, as cristas dermatoglíficas estão mais gastas e achatadas com os limites pouco nítidos, e pode haver a presença de numerosas estrias brancas, dificultando a visualização e identificação dos dermatóglifos (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953).

Desde que a parte inferior da epiderme esteja preservada, o padrão dermatoglífico é regenerado após um dano importante na pele. A camada córnea que reveste a parte mais alta da epiderme é tão resistente que pode preservar os dermatóglifos, como pode ser observado nas mãos de múmias egípcias de mais de dois mil anos de idade (PENROSE, 1969a).

#### 2.2.4 Estudo dos dermatóglifos

Os dermatóglifos são constituídos por padrões de linhas que formam figuras características. Basicamente as linhas podem ser retas ou curvas. Algumas constrições topológicas nas linhas, que são paralelas em qualquer campo pequeno, podem se curvar gradualmente. Estas linhas formam cúspides ou pontas e seguem em diferentes direções, sem interromper a continuidade do campo ou área. No entanto, dois tipos de descontinuidade podem ocorrer: presilhas e trirrádios. A presilha é formada quando um campo de linhas paralelas gira 180°, quando o campo gira e encontra a si mesmo. O núcleo da presilha é a princípio uma linha única que tem um final abrupto. Um trirrádio é formado quando três campos de linhas de direções diferentes se encontram. Em um campo paralelo grande a ocorrência de uma presilha requer um trirrádio para neutralizar ou corrigir este ou vice-versa. Duas presilhas fecham-se juntas formando uma espiral, as quais no limite podem ter uma série de círculos concêntricos. Duas presilhas necessitam um par de trirrádios para corrigi-las, e seu arranjo é comumente encontrado nas impressões digitais formando as espirais. Quando não há nenhuma presilha ou trirrádio de campo aberto, a digital termina em um arco. Um tipo de padrão peculiar, uma presilha cujo centro é radiado por um trirrádio, é designado uma presilha em tenda ou um arco em tenda (PENROSE, 1968a).

Os padrões dermatoglíficos são definidos por meio de três linhas radiadas, formando o trirrádio, enquanto as linhas curvam-se para formar as diferentes figuras. Estes arranjos de linhas e trirrádios podem ser encontrados tanto nos dígitos como nas regiões palmo-plantares (PENROSE, 1968a).

Na mão humana, o segmento distal de cada dígito apresenta uma das três configurações (desenhos ou figuras) designadas por verticilo ou espiral (V, W), presilha ou alça (P, L) e arco (A) ou tenda ( $L^a$ ,  $A^t$  ou T). As espirais são subdivididas em simples ( $W^s$ ), ou duplas ( $W^d$ , D) (ou circulares -  $W^o$ , em espiral, ganchoso ou presilha dupla, inusitado), as presilhas como ulnar ( $L^u$ , U) ou radial ( $L^r$ , R) (conforme a laçada se abra para o lado do osso ulnar ou do radial), e os arcos como simples ou ramificados e suas variantes (Figura 52) (PENROSE, 1968a, 1968c).

As *minutiae*, cristas menores ou rudimentares, fazem parte do estudo dermatoglífico. Os autores classificam como ponto, ilhota, cortada, encerro, bifurcação, fim de linha (*end-line*), linha subsidiária (*interstitial line*), anastomose (*anastomosis*), crochê ou haste e pente (*comb*) (Figuras 53 e 54) (SALDANHA, 1973; BEIGUELMAN, 1982; GUTIÉRREZ *et al.*, 2007).

Em um mesmo indivíduo os padrões dermatoglíficos variam de dígito a dígito, assim uma pessoa pode ter o mesmo tipo de padrão dermatoglífico nos seus dez dedos ou vários padrões nos diferentes dígitos (HOLT, 1961a; VERBOV, 1969a).

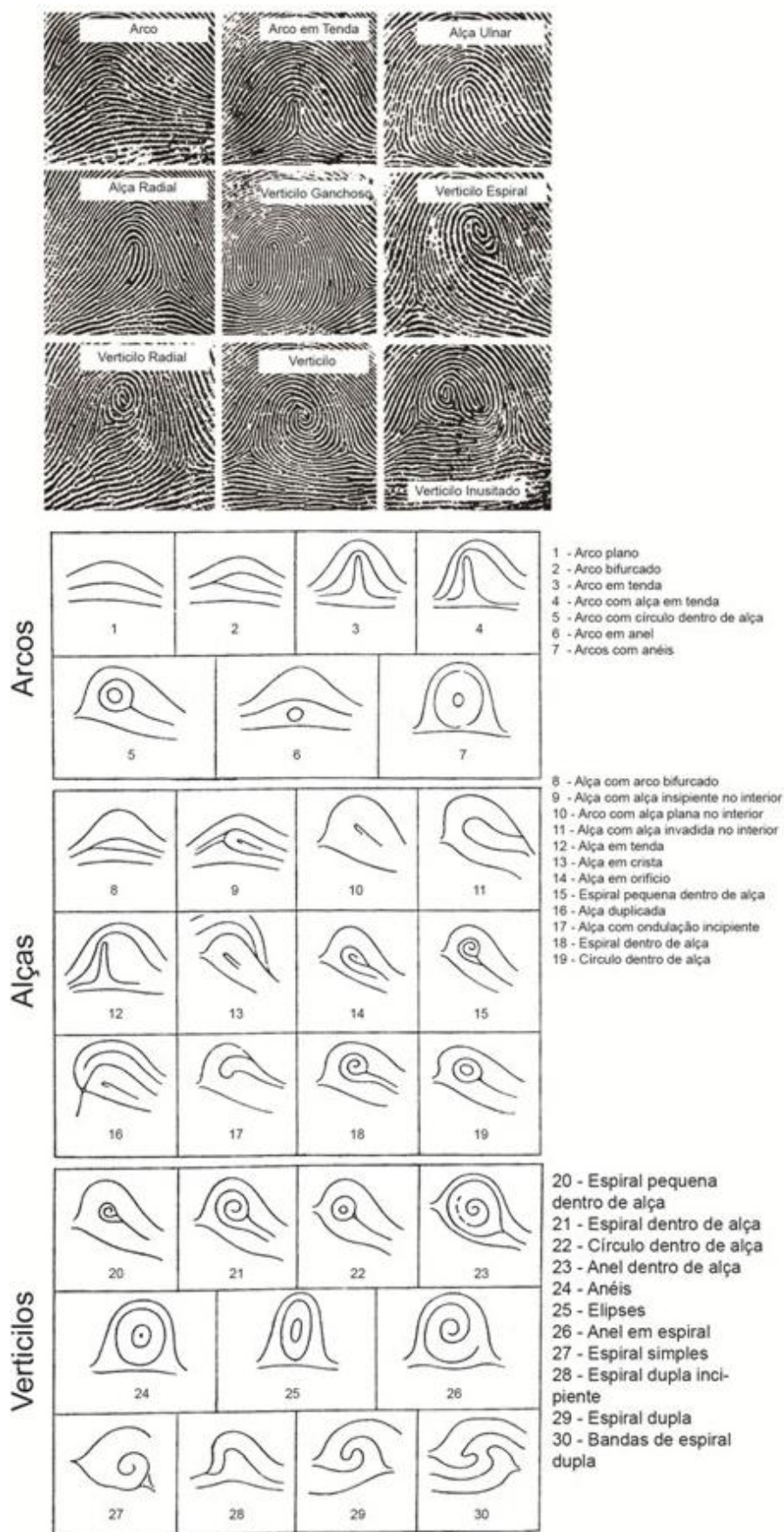


FIGURA 52 - CONFIGURAÇÕES MAIS COMUNS DOS DERMATÓGLIFOS E SUAS VARIANTES

FONTE: Modificada de Penrose (1968a, p.322)



FIGURA 53 - MINUTIAES

FONTE: Beiguelman (1982, p.303)

NOTA: a - anastomose, b - bifurcação, c - cortada, cr - crochê, e - encerro, f - fim de linha, i - ilhota, l - linha subsidiária, p - pente, po - poro e pt - ponto.

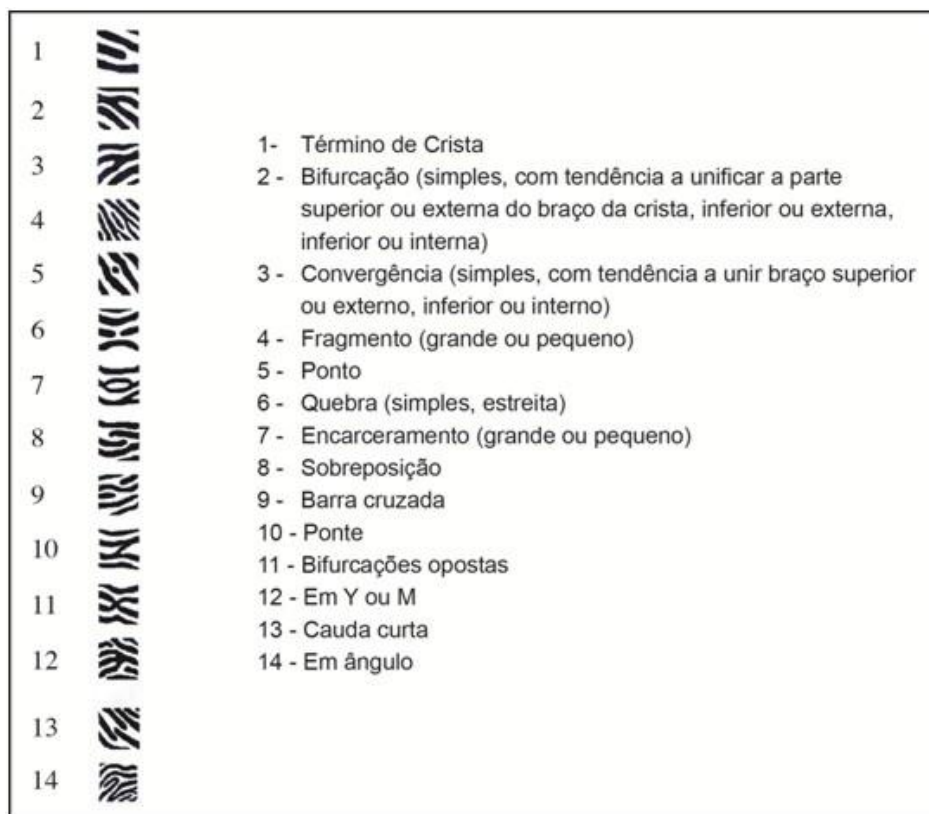


FIGURA 54 - TIPOS DE MINUTIAES

FONTE: Modificado de Gutiérrez *et al.* (2007, p.99)



Quanto às diferenças dermatoglíficas entre as mãos em um mesmo indivíduo, sabe-se que elas nunca são iguais. Apresentam assimetria quanto ao tamanho, largura e padrão de intensidade, podendo apresentar padrões de maior tamanho na mão direita (HOLT, 1961a). Segundo Sara Holt, os padrões ou figuras são mais frequentes nas regiões hipotenares e interdigitais II e III da mão direita e tenares e IV interdigital na mão esquerda. A simetria de padrões verticilos e presilhas ulnares são mais frequentes na mão direita e arcos e presilhas ulnares na esquerda (HOLT, 1961a) (Figura 58).

As diferenças entre os gêneros, segundo Sara Holt, apresentam-se como: cristas mais largas, maior número de padrões nas áreas I, II e III e de verticilos nos homens e cristas mais finas, maior número de arcos e menor de verticilos nos dígitos, frequência maior de figuras na área IV e diferença um pouco menor entre na presença de figuras digitais e palmares entre mão direita e esquerda nas mulheres (HOLT, 1961a).

Os padrões ou figuras dermatoglíficas encontram-se também nos intervalos interdigitais palmares. Na área I, na região tenar, as cristas das figuras geralmente tendem a se dispor em ângulo reto (HOLT, 1961a).

As características dermopapilares das mãos demonstram aspectos qualitativos e quantitativos de grande importância no diagnóstico da variabilidade humana normal e patológica (SALDANHA, 1973; BEIGUELMAN, 1982).

Uma maneira de quantificar os padrões dermatoglíficos é pela aplicação da fórmula dactiloscópica. Significa a contagem dos padrões dermatoglíficos encontrados nos dez dedos das mãos. Utilizam-se símbolos que correspondem a A (*arch*, *arc*, arco), L (*loop*, presilha, alça) que conforme a laçada se abra para o lado ulnar (L *u*, U) ou radial (L *r*, R) e W (*whorl*, V-verticilo). A fórmula é apresentada como uma fração, cujo numerador indica os padrões encontrados nos dedos da mão direita, a partir do polegar, e o denominador indica os padrões dos dedos da mão esquerda, na mesma ordem. Outra maneira de quantificação dos dermatóglifos é com a classificação de Vucetich (letra *I* e o número 2 indicam presilha interna, *E* e 3 presença de presilha externa nos dígitos, 0 representa ausência da falange distal e X cicatriz impedindo a identificação da figura digital) (SALDANHA, 1973; BEIGUELMAN, 1982).

A classificação dos padrões das cristas utiliza a contagem entre pontos ou numa área específica, e a medida de seus ângulos. No encontro de grupos de linhas de áreas diferentes, cada qual com seu sistema de cristas em posição quase paralela, é possível reconhecer os triarrádios ou deltas (Figuras 55 e 56). Triarrádio constitui o ponto de reunião (em *y*) ou encontro de três linhas dermopapilares ou cristas quase

paralelas, de sentidos ou direções diferentes, onde traçando-se uma linha reta (linha de Galton) entre o trirrádio e a origem das configurações (espiral e presilha), conta-se o número de linhas entre estes dois pontos (o centro não deve ser incluído na contagem) (Figura 57). Quanto às espirais, contam-se as linhas entre o centro da figura e os seus dois trirrádios, sendo utilizada somente a de maior número na contagem para alguns autores (GIBBS, 1967; VERBOV, 1969a; SHIONO, 1986; HOLT, 1973b) ou as duas linhas somadas, para outros (JANTZ; CHOPRA, 1983).

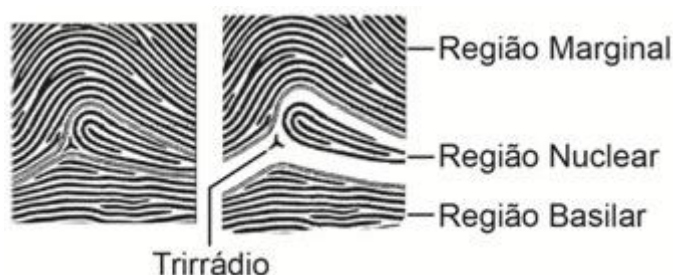


FIGURA 55 - TRIRRÁDIO OU DELTA  
 FONTE: [http://www.papiloscopia.com.br/estudo\\_das\\_papilas.html](http://www.papiloscopia.com.br/estudo_das_papilas.html)

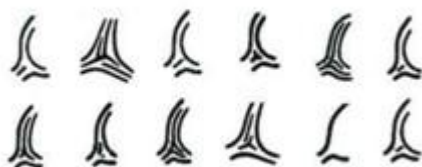


FIGURA 56 - TIPOS DE TRIRRÁDIO  
 FONTE: [http://www.papiloscopia.com.br/estudo\\_das\\_papilas.html](http://www.papiloscopia.com.br/estudo_das_papilas.html)



FIGURA 57 - LINHA DE GALTON  
 FONTE: Fogle (1990, p.136)

O estudo analítico dos dermatóglifos, refletindo a influencia da hereditariedade, pode ser realizado por meio de métodos quantitativos (contagem de linhas entre pontos específicos e medida de ângulos) e medida de tamanho ou "intensidade" dos padrões de impressão digital. A medida faz-se pela contagem de cristas que cruzam uma linha desenhada do trirrádio em direção ao centro do padrão (PENROSE, 1963). A contagem do número de linhas entre estes dois pontos é um critério de investigação denominado de quantitativo das impressões digitais.



Um único trirrádio, em um dígito, sempre está presente junto a um padrão de presilha. Dois trirrádios junto a uma espiral, e na ausência de qualquer trirrádio o padrão é conhecido como um campo aberto ou arco (SALDANHA, 1973; BEIGUELMAN, 1982; GIBBS, 1967). Um arco tem escore zero e presilha cerca de 12, espirais tem escore alto, cerca de 19 (somando os dois lados). O escore, soma total dos 10 dedos, varia de 145 nos homens a 127 nas mulheres. Acredita-se que seja determinado por vários genes (poligênico) e com a participação de outros efeitos aditivos, demonstrado por vários estudos populacionais entre pais e filhos e gêmeos (PENROSE, 1963). A mão de indivíduos da população geral tem pelo menos cinco trirrádios (GIBBS, 1967). Na região palmar encontra-se comumente quatro trirrádios, um na base de cada dedo (*a*-localizado na base dos dedos indicadores, *b*-base do dedos médios, *c*-base dos dedos anulares, *d*-na base dos dedos mínimos) e *t* (trirrádio axial) perto da base do quarto osso metacarpiano ou em algum ponto do seu axis, variando somente de posição. Dependendo da localização do trirrádio axial ao longo do eixo vertical na palma da mão, variará de normal *t*, e de *t'* e *t''* indicando o grau de posição distal. A partir dos trirrádios podem ser demarcadas as linhas principais, que são diferentes das pregas flexoras das mãos, e que são designadas por A e D (Figuras 58 e 59).

O ângulo *atd* é determinado traçando linhas que conectam o trirrádio *a* e *d* ao *t* (Figura 60), este ângulo geralmente é de 48° (PENROSE, 1963; GIBBS, 1967; VERBOV, 1969a). A posição da saída da linha D, o padrão da terceira região interdigital, o número de cristas entre *a* e *b*, a presença ou não dos padrões tenares e o ângulo máximo de *atd* são todos determinados pela genética, mais variáveis que TRC e mais influenciados pelo meio nos primeiros meses de vida fetal. A medida dos ângulos pode alterar com a idade (PENROSE, 1963). Outra medida, comumente empregada, é a contagem de linhas dermatoglíficas. São contadas em cada impressão digital o número de linhas que são cortadas por um segmento de reta traçado para unir o centro geométrico do trirrádio àquele do sistema nuclear. Nesta contagem não se incluem as linhas que, eventualmente, constituem os centros do trirrádio e do sistema nuclear, nem as linhas subdisiárias. A soma das contagens do número de linhas nas impressões dos dez dedos é conhecida pela sigla TRC, retirada da expressão inglesa "*Total Ridge Count*" (PENROSE, 1963; GIBBS, 1967) que pode variar de 0 a 300 (HOLT, 1973a). No método convencional (CUMMINS; MIDLO, 1943; PENROSE; LOESCH, 1967), no caso dos verticilos, costuma-se contar somente o lado com o maior número de linhas entre o trirrádio e o centro do padrão digital. Outros autores sugerem que seja

contada a somatória do número de linhas dos dois lados, ulnar e radial no caso dos verticilos, enfatizando que seria o método mais correto na análise quantitativa do TRC (JANTZ; CHOPRA, 1983).

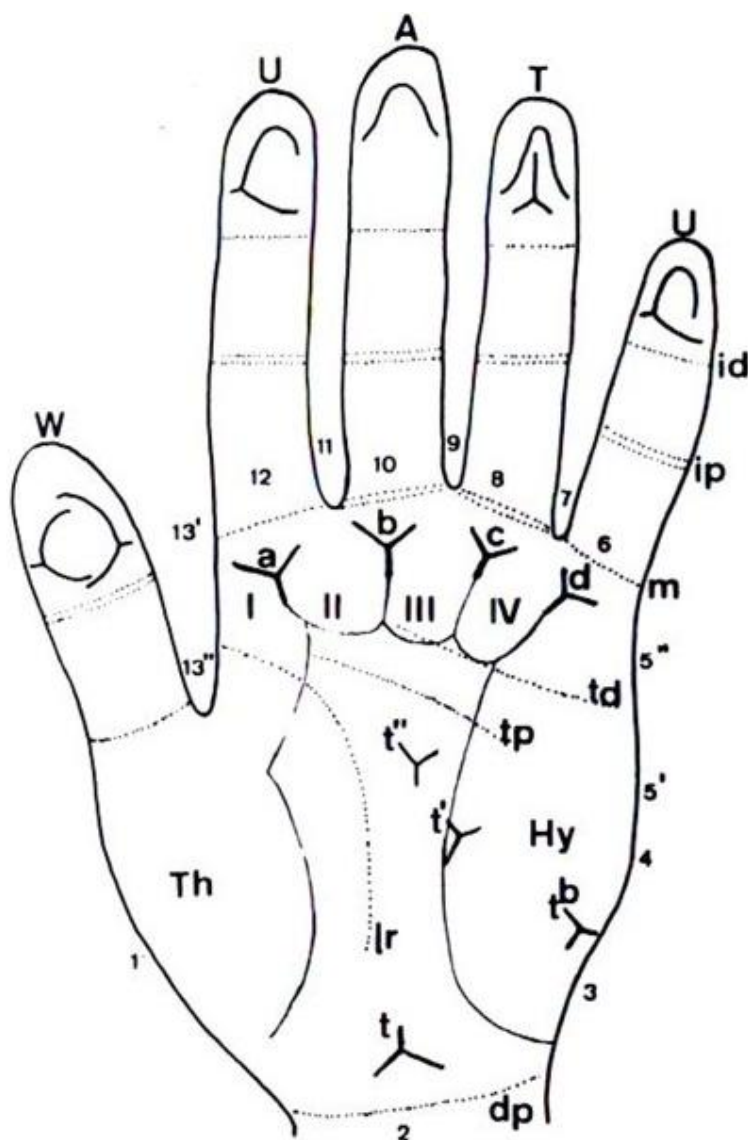


FIGURA 58 - DIAGRAMA DA MÃO DIREITA MOSTRANDO ÁREAS DE CONFIGURAÇÃO DA PALMA

FONTE: Beiguelman (1982, p.310)

NOTA: (Th - tenar; Hy - hipotenar; áreas interdigitais I, II, III e IV), trirrádios digitais (a, b, c, d) e axiais (t, t', t'', tb), números terminais das linhas palmares principais (1 a 13''), pregas de flexão interfalangeanas proximais (ip) e distais (id), as matecarpofalangeanas (m), as transversais proximal (tp) e distal (td), a longitudinal radial (lr) e a distal do punho (dp), e padrões dermatoglíficos digitais (W, A, T, U).

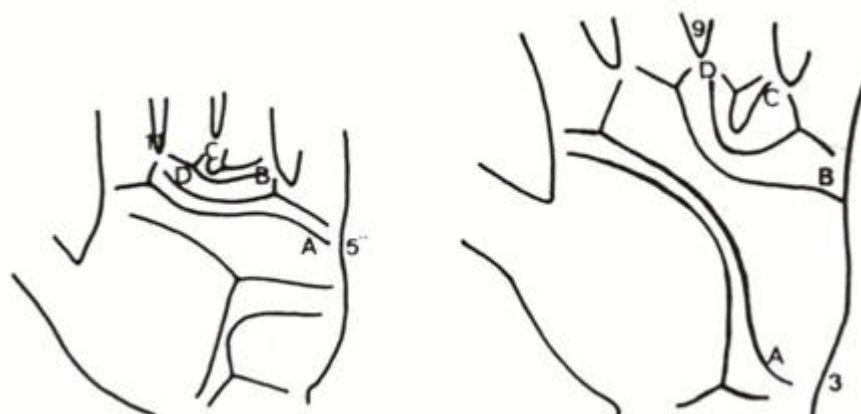


FIGURA 59 - LINHAS PALMARES PRINCIPAIS E MEDIDA DO GRAU DE TRANSVERSALIDADE POR MEIO DO ÍNDICE PALMAR

FONTE: Beiguelman (1982, p.313)

NOTA: A mão à esquerda corresponde a de um indivíduo com S. de Down onde o índice é 16, enquanto a mão à direita de um indivíduo normal este índice é 12.



FIGURA 60 - TRIRRÁDIOS PALMARES, ÂNGULO *atd*  
FONTE: Fogle (1990, p.137)

Há diferenças estatísticas na contagem do número de cristas entre a mão esquerda e direita, entre sexo feminino e masculino, e entre as diferentes raças. Por exemplo, o padrão espiral dos dedos é mais comum na mão direita do que na esquerda, mais comum em homens caucasoides do que em mulheres caucasoides, e cinco vezes mais abundantes nos aborígenes da Austrália e asiáticos do que em alguns grupos que habitam o interior da África (SALDANHA, 1973; BEIGUELMAN, 1982; HOLT, 1961a). Não é possível saber a que raça pertence um indivíduo pela análise dermatoglífica, mas sabe-se que existem diferenças de intensidade dos padrões:

parecem aumentar do norte para o sul da Europa e diminuir da Ásia e África em relação aos ameríndios (HOLT, 1961a).

O TRC varia entre zero a 300 e seu coeficiente de correlação entre pais-filhos é de 0,5, entre irmãos muito perto da metade e em gêmeos idênticos 0,95 (HOLT, 1952, 1956, 1957, 1961a). Nos ingleses o valor do TRC varia de 145 para os homens e 127 para as mulheres (HOLT, 1973a). Em indivíduos da população geral o TRC de cada dedo, em valor decrescente é  $I > IV > V > III > II$ . Na população brasileira o TRC é, em média, maior no gênero masculino que no feminino (BEIGUELMAN, 1982, TOLEDO *et al.*, 1969). O TRC tem uma forte característica hereditária, provavelmente multifatorial com efeito aditivo de vários genes (HOLT, 1973a).

Tanto a distribuição dos poros, o TCR, como o número de cristas entre os trirrádios *a* e *b* das palmas são utilizados na identificação de indivíduos na criminologia (PENROSE, 1968c).

A partir da década dos anos sessenta, o estudo dos dermatóglifos constituiu-se em um ramo da ciência, com aplicação na genética clínica. A grande semelhança dos padrões dermatoglíficos em gêmeos monozigóticos sugeriu que sua determinação tenha um componente genético e que as alterações gênicas mudariam a sua conformação. Deste modo, passaram a ser estudadas a sua associação com várias anomalias congênitas e de muitas doenças de origem gênica e aberrações cromossômicas (HOLT, 1973a). Uma das mais importantes observações foi a presença de alterações dos padrões que ocorrem nas aberrações cromossômicas. Na Síndrome de Down, cerca de 35% dos pacientes apresenta dez presilhas ulnares, as quais são encontradas somente em 4% dos indivíduos da população geral e apresentam também um trirrádio axial característico no centro da região palmar (BRYANT *et al.*, 1970; SALDANHA, 1973; FOGLE, 1990). Na Síndrome de Klinefelter o número total de cristas é reduzido e o padrão em arco está aumentado. Na Síndrome de Turner, o total de número de cristas está aumentado quando comparado aos indivíduos da população geral (EBLING; EADY; LEIGH, 1992).

O estudo dos dermatóglifos pode ser dividido em nível 1: estudo dos padrões dermatoglíficos, nível 2: estudo dos pontos e *minutiae* e nível 3: estudo dos poros e seus contornos (JAIN; CHEN; DEMIRKUS, 2007; JAIN; FENG, 2009) (Figura 61).

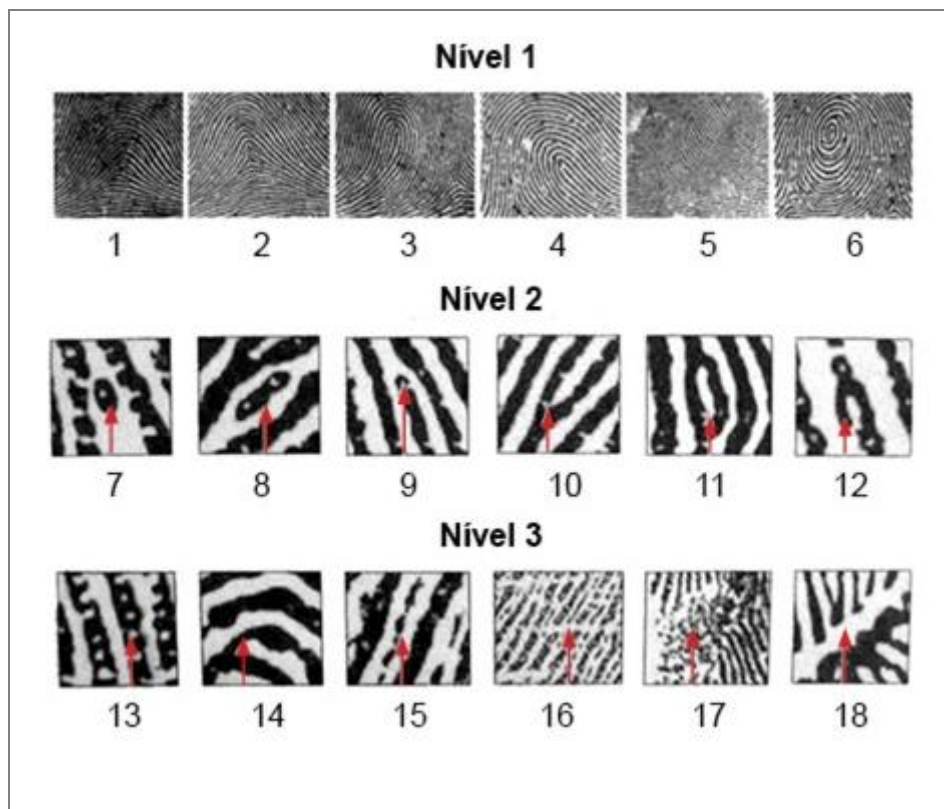


FIGURA 61 - NÍVEIS DE ESTUDO DOS DERMATÓGLIFOS: NÍVEL 1

NOTA: 1-ARCO, 2-ARCO EM TENDA, 3-PRESILHA RADIAL, 4-PRESILHA ULNAR, 5-PRESILHA DUPLA, 6-VERTICILLO, NÍVEL 2 (7-LINHA UNITÁRIA, 8-LINHA FRAGMENTADA, 9-TÉRMINO DE CRISTA, 10-BIFURCAÇÃO, 11-EM OLHO, 12-EM GANCHO), NÍVEL 3 (13-POROS, 14-FORMA EM LINHA, 15-CRISTAS INCIPIENTES, 16-PREGAS, 17-VERRUGAS, 18-CICATRIZES)

FONTE: Modificado de Jain, Chen e Demirkus (2007, p.16)

### 2.2.5 Fisiologia dos dermatóglifos

A presença dos dermatóglifos nas regiões palmo-plantares dá a estas partes anatômicas uma resistência aumentada a traumas mecânicos intensos que ocorrem diariamente (SWENSSON *et al.*, 1998). Há duas teorias quanto a função dos dermatóglifos, a mecânica e a do tato. Na teoria mecânica, os dermatóglifos auxiliam na ação de preensão que impede o deslizamento de pequenos objetos, pela mão e extremidades dos dedos. Esta região é denominada de "pele de fricção" das mãos, onde a superfície é serrilhada e antiderrapante, sem pelos e com glândulas sudoríparas (CUMMINS; MIDLO, 1943). As glândulas sudoríparas, que produzem umidade na pele, estão dispostas em ângulo de noventa graus em direção às forças que causam o deslizamento, agindo como superfície antiderrapante (BAYANOV, 2003). Na teoria do tato os dermatóglifos servem como órgãos do tato. A fricção de um lado a outro das

cristas sobre um material qualquer avalia a textura do mesmo. A resistência de um material contra as cristas também aumenta a intensidade do estímulo nas terminações nervosas (CUMMINS; MIDLO, 1943), gerando a sensação tátil. As percepções de calor, frio, pressão e dor parecem estar mais presentes nas polpas digitais onde aí se concentrariam um maior número de organelas de sensibilidade e terminações nervosas (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953, HOLT, 1973a). Um exemplo de sensibilidade tátil é a percepção de símbolos escritos em alto relevo para a leitura dos cegos, a chamada escrita em método Braille.

Os dermatóglifos possuem a função de melhorar a sensação tátil. Sabe-se que, esta sensação é mais acurada quando os pontos de contato com o objeto estão alinhados com as cristas. A sensação tátil é menor quando os pontos de contato formam uma linha em ângulo reto com o objeto (CUMINS; MIDLO, 1943) (Figura 62).

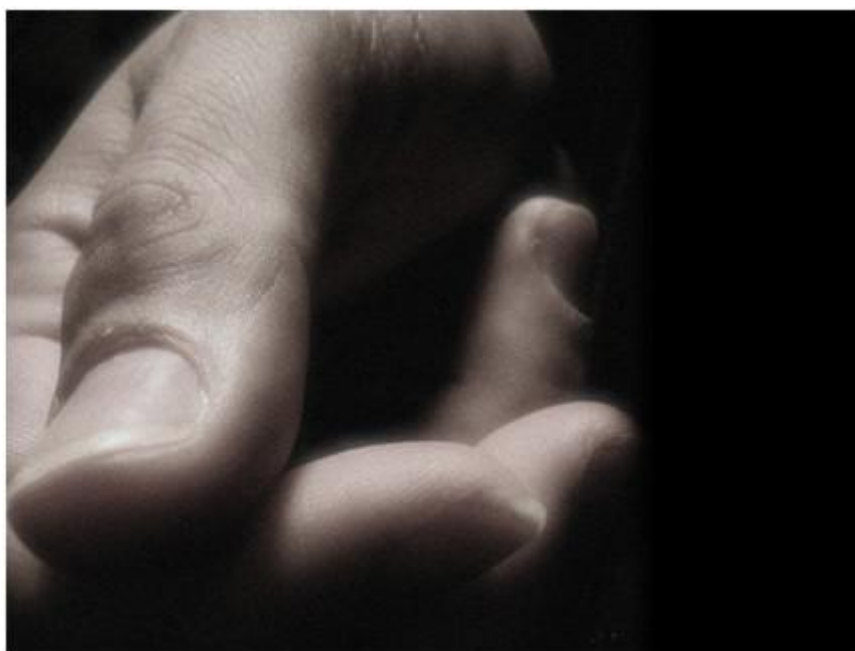


FIGURA 62 - PELE DE FRICÇÃO  
FONTE: <http://www.corbisimages.com>

Kollman descreveu três grupos de centros de tato, classificados como centros de tato de 1.º, 2.º e 3.º graus. Estes centros possuiriam linhas concêntricas ao seu redor, ricas em corpúsculos táteis. Estariam presentes nas cinco gemas dos dedos, na cavidade da mão, perto das conjunturas metacarpofalangianas dos quatro dedos, um

centro na região tenar e outro na hipotenar que coincidiriam com as figuras dermatoglíficas (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953).

Recentemente Scheibert *et al.* demonstraram que os corpúsculos de Pacini captam vibrações produzidas por objetos que deslizam sobre as cristas papilares e mensuraram essas vibrações. Chegaram à conclusão de que as forças dos sinais vibratórios dos corpúsculos de Pacini é cem vezes mais forte para as superfícies duras do que para as macias (SCHEIBERT *et al.*, 2009). Dahiya e Gori, propuseram mais recentemente, que a pele capta sinais vibratórios e espaciais e que as células de Merkel teriam importância na elaboração do estímulo espacial. As cristas papilares primárias e secundárias poderiam também afetar a resposta de vários receptores, nos mais diferentes graus, na captação destes estímulos (DAHIYA; GORI, 2010).

As marcas dos dedos (marcas digitais) podem ser deixadas sobre as superfícies por meio de substâncias naturais endógenas (lipídios-trialcilglicerol, vitaminas, ácidos graxos-palmítico e oleico, aminoácidos e água) produzidas pelo organismo, e exógenas (materiais opacos como sangue, pó, tinta, etc.). As secreções glandulares deixam marcas transparentes de difícil visualização (WOLSTENHOLME *et al.*, 2009).

## 2.2.6 Embriologia dos dermatóglifos

O desenvolvimento embrionário dos dermatóglifos segue o mesmo caminho filogenético dos animais que possuem coxins nos membros (ACHS; HARPER, 1968). As linhas dermatoglíficas iniciam o seu aparecimento no feto entre a 13<sup>a</sup> e 19<sup>a</sup> semana de vida, sendo que na 21<sup>a</sup> semana já estão totalmente formadas. Determinadas por influências hereditárias e do meio ambiente intra-uterino, primeiro formam-se as das mãos e posteriormente as dos pés (HOLT, 1970; EBLING; EADY; LEIGH, 1992). Forças físicas topográficas (linhas de força de crescimento) e a curvatura na camada das células basais primitivas da epiderme do embrião, dão origem à formação dos dermatóglifos (PENROSE, 1968a; MULVIHILL; SMITH, 1969; HOLT, 1973b; PENROSE, 1973; OKAJIMA, 1975; EBLING; EADY; LEIGH, 1992; DERMATOGLYPHICS, 2007). Para outros autores os dermatóglifos se desenvolvem entre a oitava e a 13<sup>a</sup> semana gestacional (PENROSE, 1969a), e estão realmente definidos a partir da décima semana.

Outros entre a 12<sup>a</sup> e a 19<sup>a</sup> semana gestacional (KAHN *et al.*, 2001), 17<sup>a</sup> semana (BABLER, 1977) ou 14<sup>a</sup> semana se completando na 24<sup>a</sup> semana (SEIDENBERG-KAJABOVA *et al.*, 2010).

As pregas palmares e digitais são observáveis na 13<sup>a</sup> semana gestacional. Entre a oitava e a 14<sup>a</sup> semana gestacional estão presentes os coxins palmares e plantares (*volar pads*) (STEVENS *et al.*, 1988).

Estudos realizados sobre a morfogênese da mão fetal demonstram três fases do seu desenvolvimento, entre a sexta e a 14<sup>a</sup> semanas. Entre a sexta e a décima semanas é estabelecida a forma da mão, depois entre a décima e a 13<sup>a</sup> semanas há o aparecimento das pregas e a partir da 13<sup>a</sup> semana há a formação das cristas (LACROIX; WOLFF-QUENOT; HAFFEN, 1984).

No quarto e quinto mês de vida intrauterina a epiderme da mão é lisa sendo que no início do sexto mês a epiderme se eleva em forma de ondulações. Neste período formam-se as glândulas sudoríparas, que estão dispostas nos sulcos do corion. O crescimento para fora das linhas papilares se faz por meio das regiões das linhas glandulares. No sétimo mês gestacional os corpos papilares têm largura de 0,18 mm e no recém-nascido aumentam para 0,22 - 0,27 mm. Os sulcos primários se desenvolvem no quarto mês, a desembocadura das glândulas sudoríparas está nos sulcos e não na altura da elevação dos maciços. O arranjo concêntrico, que ocorre posteriormente, nas gemas dos dedos das mãos e das falanges terminais dos dedos dos pés, existe desde o princípio. No entanto, durante o crescimento, especialmente dos dedos, aparecem em seus bordos laterais alguns sulcos novos, por uma divisão dos já existentes. Estes novos sulcos terminam fechados, neste lugar há considerável aglomeração, no centro, de células do estrato germinativo.

Blaschko<sup>1</sup>, citado por Hale, notou que as linhas glandulares nascem primeiro na periferia, na gema e raiz dos dedos, e se desenvolvem sucessivamente no centro (HALE, 1951). Kollmann<sup>2</sup>, citado por Cummins e Midlo, descreveu as linhas papilares como a formação de pregas na qual a pressão lateral e transversal na epiderme em crescimento tem um papel importante. A epiderme é agente formativo da sua parte inferior, os merozoitos da epiderme invadem a derme, representando o derrame

---

<sup>1</sup> BLASCHKO, A. Beiträge zur Anatomie der Oberhaut. **Arch f. mikr. Anat.**, 30:495-528, 1887.



intersticial da epiderme (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953, CUMMINS; MIDLO, 1961; LACROIX; WOLFF-QUENOT; HAFFEN, 1984). A formação das cristas papilares na pele depende da condensação do mesênquima, da proliferação epidérmica, da inervação cutânea e da diferenciação das células de Merkel (BABLER, 1991).

Sabe-se que o alinhamento paralelo das células germinativas é dado pelo colágeno e a proteína G (de crescimento) tem a função de modular a orientação da actina que controla a morfologia celular e a formação dos centros de organização celular nas células dos mamíferos. Um estudo feito com linhagem de células epidérmicas de dermatóglifos demonstrou que a morfologia e a distribuição espacial dos centros de organização dependem do tipo celular e da natureza da sua matriz extracelular (KLEBE *et al.*, 1991).

Inúmeras teorias tentam explicar a formação embrionária dos dermatóglifos. A hipótese postulada por Cummins é a de que os desenhos das cristas seriam o resultado de forças de crescimento topográfico afetando a pele palmar e plantar que se predispõe para formar cristas dérmicas paralelas. O padrão das cristas dérmicas não é determinado diretamente por genes, mas é uma consequência indireta da forma total da mão no momento da formação das cristas e a densidade da crista estaria associada ao padrão dermatoglífico. Ele sugere que as presilhas ulnares resultam de um coxim (elevações do mesênquima) assimétrico com uma descida abrupta para o lado radial e uma presilha radial de um coxim que desce para o lado ulnar (CUMMINS, 1923).

Outra teoria é a de que as cristas epidérmicas paralelas desenvolvem-se transversalmente às linhas de estresse de crescimento. Assim, nas falanges médias e proximais, onde o crescimento é longitudinal, as cristas cobrem a área transversalmente. Quando ocorre um coxim ou uma superfície de distorção as linhas relacionadas ao estresse se dispõem de forma curvilínea, enquanto que em uma configuração mais complexa houve previamente a existência de coxim ou superfície de distorção (MULVIHILL; SMITH, 1969).

Entre a sexta e a décima semana de vida embrionária ocorre o surgimento dos coxins nos dígitos (elevações do mesênquima), bem antes da diferenciação dos músculos e ossos (ACHS; HARPER, 1968). Os coxins surgem e cessam seu crescimento com posterior desaparecimento até o quarto e quinto mês de vida fetal (HOLT, 1970,

---

<sup>2</sup> KOLLMANN, A. Der Tastapparat der Hand der menschlichen Rassen und der Affen. Hamburg and Leipzig, Leopold Voss, 1883.

KÜCKEN; NEWELL, 2005). Para outros autores, até a 13<sup>a</sup> semana (EBLING; EADY; LEIGH, 1992) ou 11<sup>a</sup> semana gestacional (BABLER, 1977). Na sexta semana de vida aparecem cinco coxins nos dedos, quatro na base dos dedos, dois nas palmas, que permanecem até a 13<sup>a</sup> semana de vida e daí em diante ocorre regressão dos mesmos. Na 16.<sup>a</sup> semana ocorre o início do aparecimento das cristas, que sofrem influencia de aspectos físicos do crescimento e tamanho dos coxins, originando o desenvolvimento e alinhamento das cristas. As cristas iniciam sua formação em certa área no centro do coxim volar e sobre o leito ungueal um pouco depois das pregas flexoras interfalangeanas. O tempo desde a sua formação até a involução dos coxins afeta a formação das cristas, seu alinhamento, seu padrão, configurando o formato dos dermatóglifos (CUMMINS; MIDLO, 1946; PENROSE; OHARA, 1973; KÜCKEN; NEWELL, 2005).

Bonnevie e Wilder defendiam a hipótese de que a presença dos coxins, o padrão genético e a topografia das áreas cobertas por cristas são necessárias na formação dos dermatóglifos. Observaram que a simetria do coxim influencia o tipo de padrão de desenho digital, o coxim do segundo quirodáctilo está inclinado na direção do quinto quirodáctilo, o do quinto em direção ao primeiro quirodáctilo, os primeiro e quarto quirodáctilos são os mais simétricos. Os coxins simétricos originariam padrões simétricos (espirais ou arcos) e os assimétricos (presilhas ulnares se o coxim está voltado ao primeiro quirodáctilo e radiais se voltado em direção ao quinto quirodáctilo (SCHAUMANN; OPITZ, 1991; KÜCKEN; NEWELL, 2005). A saliência, simetria e geometria dos coxins, originariam os padrões dermatogíficos.

Outra hipótese seria a de que os nervos papilares propiciariam a projeção do revestimento das cristas, absorvendo fluidos locais e causando pressão abaixo dos coxins volares e na parte inferior do revestimento das cristas, reforçando a participação do sistema nervoso na formação dos dermatóglifos (KÜCKEN; NEWELL, 2005). Teorias, como a de Bonnevie, de 1927, apoiam a hipótese de que a distribuição das terminações nervosas na pele se associa aos centros das figuras dos dígitos. Na 12<sup>a</sup> semana de vida embrionária já podem ser visualizadas fibras nervosas delgadas e paralelas na derme superficial, inervando toda a epiderme dos coxins palmares e plantares (SEIDENBERG-KAJABOVA *et al.*, 2010).

Moore e Munger defendiam a hipótese de que as fibras neurais aferentes formam uma grade bi-dimencional que modelaria o espaço e o arranjo das cristas papilares e das cristas dos ductos das glândulas sudoríparas. Relataram também que

ondas sucessivas do desenvolvimento neural aferente teriam um papel importante na sequencia de eventos espaciais e temporais na formação das cristas papilares, influenciando a formação dos dermatóglifos. (MOORE; MUNGER, 1989). Seidenberg-Kajabova, estudando a formação embriológica de mãos e pés fetais, sugeriram que o aumento da vascularização na derme na 16ª semana tem importante papel na formação das cristas dermatoglíficas (SEIDENBERG-KAJABOVA, 2010).

Gall, Crawford e Penrose foram cientistas que apoiaram as teorias de crescimento, coxins e forças de estresse no embrião na formação dos dermatóglifos (MULVIHILL; SMITH, 1969). Estudos realizados em símios demonstram que os seus padrões dermatoglíficos refletem o contorno da mão fetal durante a sua formação (WHIPPLE, 1904). Há hipóteses de que a altura do coxim e diferenças no alinhamento, no momento de diferenciação das cristas, estariam associadas ao tipo de padrão (figura ou desenho) dermatoglífico. A diferença na profundidade, em direção à derme também produziria as diferenças nos padrões, nos arcos haveria menor penetração na derme superficial, e nas espirais penetração dérmica mais profunda, acreditando-se numa interação epiderme/derme na formação dos dermatóglifos (BABLER, 1977; BABLER, 1979; BABLER, 1983). Babler propôs que o tipo do padrão do dígito estaria associado a forma e dimensão do osso da falange distal (BABLER, 1987; BABLER, 1990).

Littlewood<sup>3</sup> em 1953, citado por Penrose, demonstrou que em uma superfície esférica, por exemplo, a disposição dos pelos num cachorro esférico ou as linhas de latitude da terra, há a presença constante e formação de triirrádios e presilhas nestas superfícies, sugerindo que fenômeno semelhante ocorra nas superfícies volares (PENROSE, 1968a).

Sistemas de translocação e rotação ocorrem na formação de presilhas, espirais e triirrádios. O giro ao redor de uma presilha é representado matematicamente por  $\pi$  e ao redor de um triirrádio *por*  $-\pi$ . A fórmula matemática  $2\pi/\lambda$  representa a amplitude do giro onde  $\lambda$  representa a onda mais longa (KÜCKEN; NEWELL, 2005). A continuidade do giro ao longo da margem da mão em duas direções derivou a fórmula de Penrose ( $L+D = T+1$ ), onde L são as presilhas ou alças, T o número de triirrádios e D o número de dígitos, auxiliando muito o estudo de mãos malformadas com dedos extra-numerários (PENROSE, 1965a). Foi proposta por Kolosoff e Paukul uma fórmula

---

<sup>3</sup> LITTLEWOOD, J. E. A Mathematician's Miscellany. London, 1953.

matemática (loxodrome =  $\sqrt{x^2 + y^2} = ce^{\arctan y/x}$ ) para explicar e sugerir que as forças paralelas têm papel na formação dos coxins fetais (elevação simétrica) na formação de uma espiral (MULVIHILL; SMITH, 1969) (Figura 63).

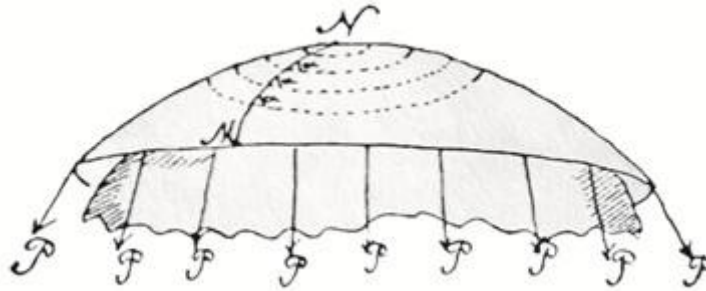


FIGURA 63 - EXPLICAÇÃO GEOMÉTRICA DA FORMAÇÃO DE UMA ESPIRAL

FONTE: Modificado de Mulvihill e Smith (1969, p.584)

NOTA: Linhas pontilhadas: pele embrionária com cristas em desenvolvimento sobre um hemisfério (coxim fetal), produzindo uma força de tração (P) que produz as cristas para formar ângulo  $\alpha$  com qualquer meridiano MN. As cristas estão neste gráfico sob mínima tensão. As linhas curvas correspondem a fórmulas matemáticas.

A teoria do crescimento em espiral na natureza poderia explicar a forma circular ou semicircular dos dermatóglifos. A hipótese de que os fibroblastos tenham papel na formação dos dermatóglifos foi observada com cultura de queratinócitos *in vitro*, onde estes apresentaram crescimento em padrões que sugeriam V ou triângulos (GREEN; THOMAS, 1978; PENROSE, 1965b).

Uma teoria unitária para a formação das linhas de implantação dos cabelos e dos padrões dermatoglíficos foi descrita em um feto (FINDLAY; HARRIS, 1977). Estudam-se os mecanismos de diferenciação celular de um mesmo grupo de células, algumas se diferenciam para a formação de outro tipo de tecido. Este mecanismo ainda é desconhecido, mas acredita-se que mecanismos pré-padrões levam a formação de padrões espaciais repetidos ou periódicos. Uma classe de reações bioquímicas, sistema de reação-difusão, parece gerar de forma espontânea padrões espaciais em forma de ondas, estacionários e estáveis. Estes estariam presentes no início do desenvolvimento dos folículos pilosos e nos padrões de pigmentação. Estes padrões espaciais são complexos e variam de indivíduo para indivíduo. O padrão na pele é designado linha-ponto. Um sistema de reação-difusão é definido como sendo capaz de diferenciar variados padrões espaciais, e é dependente do valor de um único

parâmetro. Este parâmetro controlaria o transporte dos componentes químicos do sistema de reação-difusão por meio da membrana basal que separa a epiderme da derme. Os padrões produzidos, na pele, estariam relacionados a faixas e arranjo irregular de pontos. Os padrões não seriam somente diferentes mas teriam uma sequência de tempo diferente de pré-padrões em diferentes áreas da pele. Este mecanismo estaria envolvido na distribuição dos folículos pilosos nos mamíferos e nos dermatóglifos (NAGORCKA; MOONEY, 1992).

Os trirrádios, em seus arranjos de linhas, encontram-se com cada uma das incidências de linhas em um ângulo de  $120^\circ$ , semelhante à película de sabão sob tensão (MULVIHILL; SMITH, 1969). Os desenhos dermatoglíficos de espiral, presilha e arco poderiam ser explicados segundo a teoria matemática aplicada à embriologia de formação dos dermatóglifos (Figura 64). Coxins altos evoluíram para espiral, coxins intermediários para presilha e coxin baixo para arco (MULVIHILL; SMITH, 1969).

Mais recentemente foi sugerido que os padrões dos dígitos são criados por meio da instabilidade da curvatura na camada das células basais da epiderme fetal. Este fato é demonstrado pela equação de von Karman, que demonstra que a direção da envergadura é perpendicular à direção do estresse maior na camada basal da epiderme (KÜCKEN; NEWELL, 2005). Estudos realizados e testados por meio de computadores, simulando a formação dos padrões dermatoglíficos, comprovaram que o estresse na formação é induzido pela ação de resistência dos sulcos e pregas, para gerar um crescimento diferenciado da camada basal, e regressão dos coxins palmoplantares (KÜCKEN; NEWELL, 2005).

O processo de *buckling* (vide Glossário) é dado pelo estresse e não pela curvatura, as cristas são formadas perpendicularmente na direção do maior estresse. Além disso, a formação dos diferentes tipos de padrões dermatoglíficos é dependente da geometria da superfície das pontas dos dedos (KÜCKEN; NEWELL, 2005).



FIGURA 64 - ASSOCIAÇÃO ENTRE OS PADRÕES DERMATOGLÍFICOS E AS CARACTERÍSTICAS DOS COXINS FETAIS DOS DÍGITOS  
 FONTE: Modificado de Mulvihill e Smith (1969, p.584)

Fatores como crescimento, topografia, plano de forças de crescimento, modo de herança poligênico, fatores genéticos ou de etiologia ambiental, que ocorrem entre a 13<sup>a</sup> e a 19<sup>a</sup> semana gestacional, influem na forma e apresentação dos dermatóglifos (Figura 65).

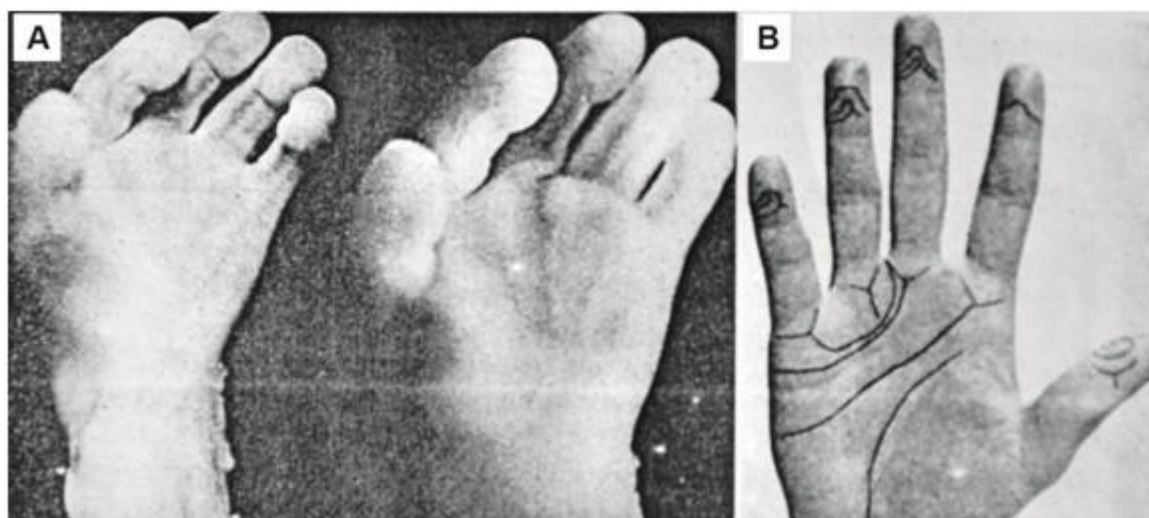


FIGURA 65 - MÃO FETAL

FONTE: Mulvihill e Smith (1969, p.582)

NOTA: (A) 10<sup>a</sup> semana gestacional com coxins proeminentes, comparada com padrão de cristas normais da mão de um adulto (B). Os padrões da mão adulta estão localizados onde os coxins fetais são proeminentes (cada digital, áreas interdigitais da região palmar distal, e da área hipotenar).

Até o presente momento o mecanismo de formação dos dermatóglifos não está totalmente estabelecido. Estudo importante realizado por Alfred B. Hale, em fetos humanos, demonstrou que o período crítico da diferenciação das cristas dermatoglíficas ocorrem nos fetos com 70 mm de comprimento e se completa quando estes atingem 150 mm (HALE, 1951, KÜCKEN; NEWELL, 2005) (Quadros 1 e 2).

QUADRO 1 - ACHADOS IMPORTANTES DAS HIPÓTESES DE KÜCKEN<sup>(1)</sup>

RESUMO DA DESCRIÇÃO DAS HIPÓTESES DE KÜCKEN SOBRE A FORMAÇÃO DOS DERMATÓGLIFOS	
1	As cristas tendem a alinhar-se paralelas às pregas e poros
2	Há uma relação entre a direção da crista e a margem palmar
3	As cristas geralmente se iniciam em posição angular da periferia da superfície volar
4	Este ângulo é próximo ao ângulo reto e quase não ultrapassa 45°
5	A posição dos brotos das cristas é determinada por nervos papilares e confirma a importância do sistema nervoso no desenvolvimento das cristas
6	O estresse que determina a direção da crista é determinado pelas forças que atuam entre as cristas e o leito ungueal e sua disposição normal, a qual é mais pronunciada perto dos ângulos das cristas
7	As cristas primárias são formadas por processo de <i>buckling</i>
8	Cristas perpendiculares às linhas de grande estresse são postuladas
9	A geometria do <i>pad</i> volar influencia o padrão nos dígitos
10	O sistema nervoso está envolvido no processo
11	As cristas são o padrão mais comum, mas pontos (hexágonos) podem ser outra possibilidade
12	Após a ocorrência do processo de <i>buckling</i> e da formação das cristas, há aumento da proliferação de células na profundidade das cristas primárias

FONTE: Modificado de Kücken e Newell (2005) (1) Vide Glossário

QUADRO 2 - MORFOGÊNESE DAS CRISTAS DÉRMICAS

SEMANA FETAL	ESPESSURA FETAL (em mm)	EVENTO
4 <sup>a</sup> a 6 <sup>a</sup>	4 a 13	Desenvolvimento precoce do membro Aparece o broto do braço, a origem da lâmina embrionária da mão, ocorrendo separação dos dígitos por recuo da lâmina embrionária
6 1/2 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	17 a 30	Aparecimento dos coxins interdigitais: 2. <sup>o</sup> , 3. <sup>o</sup> e 4. <sup>o</sup> , palmar central, digital ou apical, tenar e hipotenar, falanges proximais pareadas
10 <sup>a</sup> a 12 <sup>a</sup>	40 a 55	Início da regressão dos coxins, inicialmente o palmar central, seguido do tenar, no período pós-natal o apical e o interdigital
13 <sup>a</sup>	70	Formação das cristas, cristas dérmicas primárias profundas
15 <sup>a</sup>	90	Multiplicação das cristas primárias
16 <sup>a</sup>	100	Aparecimento do estrato córneo e formação do revestimento sudoríparo
19 <sup>a</sup>	140	Desenvolvimento das cristas secundárias profundas (dermatóglifos)
21 <sup>a</sup>	160	Padrão completamente desenvolvido dos dermatóglifos Superfície epidérmica queratinizada Superfície rugosa das cristas Cristas dérmicas primárias profundas

FONTE: Mulvihill e Smith (1969)

### 2.2.7 Genética dos dermatóglifos

Várias hipóteses na herança genética dos dermatóglifos foram formuladas. Herança autossômica dominante (BONNEVIE, 1924), dominância incompleta (MULLER, 1930), recessiva (KARL, 1934<sup>4</sup> citado por CUMMINS; MIDLO, 1961.), poligênica (HOLT, 1956/1957), dominante para arcos, dominante ou recessiva para arcos radiais e semidominante para espiral (SLATIS; KATZNELSON; BONNE-TAMIR, 1976). Para o TRC foram propostas hipóteses de haver um único locus autossômico dominante com dois alelos adicionais (SPENCE *et al.*, 1973), sendo considerado um caractere quantitativo e hereditário (HOLT, 1954a). Recentemente foi realizado o mapeamento do gene da Síndrome de Naegeli-Franceschetti-Jadassohn (*Location* 17q21.2, *Phenotype* MIM number 161000, *Gene/Locus* KRT14; *Gene/Locus* MIM number 148066) (Figura 66), que cursa com mutações no gene da queratina 14 (OMIN). Esta síndrome faz parte das displasias ectodérmicas e é acompanhada pela ausência total dos dermatóglifos em humanos (McLEAN; EPITHELIAL GENETICS GROUP, 2003). Acredita-se que este gene possa ter importância no mecanismo de formação dos dermatóglifos, bem como em outras estruturas epiteliais (WHITTOCK *et al.*, 2000).



FIGURA 66 - AUSÊNCIA DOS D NA SÍNDROME DE NAEGELI-FRANCESCHETTI-JADASSOHN

FONTE: <http://www.corbisimages.com>

---

<sup>4</sup> Karl, E. Systematische und erbologische Untersuchungen der Papillarsutur der menschlichen Fingerbeeren. Dissertation. Leipzig, 1934.



Outra hipótese sugerida é a de que a sequência do padrão básico é a presilha ulnar e que uma variedade de genes causariam um desvio desta sequência de padrões gerando outros padrões. Os genes propostos são:

- um semidominante para as espirais nos primeiros dedos;
- um semidominante para as espirais nos dedos anulares que agiriam como o gene para as espirais nos primeiros dedos;
- um dominante para arcos nos primeiros dedos;
- um ou mais dominantes para arcos nos demais dedos;
- um gene dominante para as espirais em todos os dedos menos, para uma presilha ulnar no dedo médio;
- um gene dominante para presilhas radiais nos dedos indicadores e um arco nos dedos médios;
- um gene recessivo para as presilhas radiais nos dedos anular e mínimo.

Estes genes atuariam independentemente ou poderiam mostrar epistasia (fenômeno onde os efeitos sobre um gene são modificados por um ou muitos outros genes) (SLATIS; KATZNELSON; BONNE-TAMIR, 1976).

## 2.2.8 Estudos genéticos sobre os dermatóglifos

Estudos genéticos sobre os dermatóglifos foram realizados com a finalidade de auxiliar o conhecimento e aplicação dos mesmos, tanto em indivíduos normais da população geral como nos portadores de doenças genéticas. Variações dentro da normalidade podem ser encontradas entre gêmeos idênticos (HOLT, 1961a, 1961b; PARISI; DI BACCO, 1968; VRYDAGH-LAOUREUX, 1970a; HOLT, 1973a, 1973b; BENER; ERK, 1980; SCHAUMANN; OPITZ, 1991; FINGERPRINT; PALMPRINT; PORES, 2009), entre as mãos direita e esquerda de uma mesma pessoa, entre pais e filhos (HOLT, 1962; VRYDAGH-LAOUREUX, 1971a) e entre os gêneros feminino e masculino (HOLT, 1961b; HAJN; GASIOROWSKI, 2000). Estas variações encontradas são designadas como variações fisiológicas (PENROSE, 1963).

Foram realizados estudos quantitativos dos dermatóglifos (HOLT, 1956/1957; VERBOV, 1969a; SMITH; LOESCH; BENER, 1978; BENER; ERK, 1984), sobre herança autossômica e de caracteres ligados ao sexo (HOLT, 1961b, PENROSE, 1967; BENER, 1979b, 1983), simulação de herança mendeliana (EDWARDS, 1960; BENER, 1980b) e heterozigotidade parental (VRYDAGH-LAOUREUX, 1970b; BENER, 1980a). A análise da relação entre TRC e a variabilidade da contagem entre os dedos (HOLT, 1951b, 1952, 1953, 1954a, 1955, 1956, 1957, 1958, 1959, 1960, 1961a, 1965b; SINGH, 1968b; JANTZ, 1975), nos estados poliploides (PENROSE, 1968a) e aneuploides (SCHAUMANN; OPITZ, 1991) foram de grande importância na genética médica.

Também foram publicados estudos das espirais nos dedos das mãos (BENER, 1979a; SINGH; CHATTOPADHYAY; GRAG, 2005) e pés (BENER, 1981a), presilhas e triarrádios (HOLT; SHARMA, 1977; DAVID, 1978; HOLT, 1978; BENER, 1980b), arco radial hipotenar com herança recessiva (HOLT, 1975c), padrões palmares paratenares (BENER, 1981b). Estudos sobre o ângulo *atd*, contagem de cristas entre *t-d* (BERG, 1968), *a-b* (HOLT, 1968b; CECCARELLI *et al.*, 1968a), *t-d* e *A'-d* (HOLT, 1968b) e triarrádio palmar axial *t* (DAVID, 1971b) foram de grande importância genética e antropológica.

A linha ou prega palmar transversal única (anteriormente conhecida como prega simiesca), é uma prega transversa modificada que cruza de forma contínua, a margem radial para a ulnar da região palmar, podendo ocorrer em indivíduos da população geral e em algumas doenças genéticas como a Síndrome de Down (CUMMINS; MIDLO, 1961; JOHNSON; OPITZ, 1973; SHIONO, 1986).

O exame dos dermatóglifos e linhas palmares nestes pacientes podem servir para a seleção destes indivíduos para a análise citogenética (MASJKEY *et al.*, 2007).

A ausência congênita dos dermatóglifos é descrita como forma de herança dominante com penetrância incompleta (HOLT, 1964a). Todos estes estudos contribuíram de maneira importante e decisiva para a compreensão e entendimento científico dos dermatóglifos.

Uma interessante aplicação dos dermatóglifos, fora da área da patologia, tem sido na avaliação da capacidade muscular de atletas, a fim de direcionar a melhor modalidade de esporte a ser desenvolvida a cada indivíduo (ABRAMOVA *et al.*, 2000; CUNHA JÚNIOR *et al.*, 2005; CABRAL *et al.*, 2005).

### 2.2.9 Estudos antropológicos sobre os dermatóglifos

Os dermatóglifos ocorrem nas superfícies palmares e plantares dos humanos, macacos (três gêneros) e na superfície ventral e distal da cauda de alguns marsupiais (CUMMINS; MIDLO, 1943). Não são encontradas cristas semelhantes nas patas de cães e gatos (PENROSE, 1969a) e sim em ratos (SCHAUMANN; OPITZ, 1991).

No homem os dermatóglifos parecem representar resquícios de uma função facilitadora na preensão, semelhante a dos símios e para alguns autores teria a função de facilitar a preensão das extremidades nos galhos das árvores (CUMMINS; MIDLO, 1961; PENROSE; OHARA, 1973). Em algumas espécies de símios os coxins volares não desaparecem, após a formação embrionária, persistindo de forma proeminente durante a vida adulta destes animais. O padrão em presilha é o mais visível nos coxins mais planos e áreas alongadas e regiões sem coxins apresentam padrões em linhas paralelas (KÜKEN; NEWELL, 2005).

Verbov, em 1969, comparou as configurações de distribuição em linhas e bifurcações dos dermatóglifos com os desenhos das listras das zebras (VERBOV, 1969a). Os dermatóglifos e *minutiae*, por sua grande variabilidade, são úteis nos estudos morfológicos das diferenças entre as populações (SHIONO, 1986; SCHAUMANN; OPITZ, 1991; GUTIÉRREZ *et al.*, 2007). De 1907 a 1908 um explorador, escritor e cientista americano, Charles Wellington Furlong (Figura 67), coletou impressões digitais dos ameríndios primitivos na Terra do Fogo - Argentina (WASHBURN, 1966). Este parece ser um dos primeiros estudos na área antropológica. Números trabalhos sobre diferenças raciais (CUMMINS; MIDLO, 1926; SACHS; BAT-MIRIAM, 1957; MAVALWALA, 1966; CECCARELLI; GIORGI; PACI, 1967a; VERBOV, 1969a; PENROSE, 1969a; HOLT, 1973<sup>a</sup>; HOLT, 1973b; QUESADA; BARRANTES, 1983; JANZEN; SALZANO; PALATMIC, 1983; BENER, 1985a; SHIONO, 1986; REDDY *et al.*, 2001; HAIGUO; YAO-FONG, 2004; GASIOROWSKI, 2005a; KARMAKAR; YAKOVENKO; KOBLYANSKY, 2005) foram realizados. Sarah Holt estudou os dermatóglifos na população inglesa (HOLT, 1949), Vrydagh-Laoureux nos belgas (VRYDAGH-LAoureux, 1971b), Rife nos índios da Flórida, EUA e nos Portoriquenhos (RIFE, 1968a, 1968b) e Pons nos habitantes das ilhas espanholas Grande Canária (PONS, 1967). Robson, Parsons e Singh publicaram estudos sobre dermatóglifos nos aborígenes australianos (SINGH, 1968a; ROBSON; PARSONS, 1967). Singh estudou australianos descendentes

de europeus (SINGH, 1967a) e indígenas da Nova Guiné (SINGH, 1967b; PRICE; SINGH, 1968).

Estudos dos dermatóglifos buscando diferenças entre os sexos feminino e masculino (HOLT, 1961a, 1961b, GIBBS 1967; VRYDAGH- LAOUREUX, 1970b; HOLT, 1973b, BENER, 1979a), grupos sanguíneos (PRICE; SINGH, 1968; BENER, 1982, 1985b) e de raça (DE SÁ E BENEVIDES FILHO; SALZANO, 1969; BABLER, 1977) em indivíduos da população geral foram realizados com os mais diferentes resultados. Cummins e Midlo em 1943 apresentam em seu livro tabela com estudos de diversos autores comparando os padrões dermatoglíficos nas diferentes populações e entre os sexos:

QUADRO 3- PADRÕES DERMATOGLÍFICOS NAS DIFERENTES  
POPULAÇÕES E ENTRE OS SEXOS  
(modificada pela autora de CUMMINS; MIDLO, 1943)

POPULAÇÃO	%	A	PU	PR	V
Pigmeus (Dankmeijer)					
	HOMENS	15,9	61,6	2,8	19,6
	MULHERES	17	60,7	2	19,6
Tobabataks (Maasland)	HOMENS	1,6	52,2	3,1	43,9
	MULHERES	1,9	55,8	1,9	39,6
Coreanos (Kubo)	HOMENS	2,3	52,5	3,7	44,7
	MULHERES	2,8	51,2	2,6	45,7
Portugueses (Valadares)	HOMENS	2,4	65,1	65,1	32,4
	MULHERES	2,8	68,1	68,1	29
Javaneses (Dankmeijer)	HOMENS	2,7	58,5	2,8	35,9
	MULHERES	3,3	61,9	2,1	32,7
Judeus (Cummins e Midlo)	HOMENS	4,6	50,6	2,7	42,1
	MULHERES	3,9	49,4	3,3	43,4
Chileno- espanhola (Henckel)	HOMENS	4,8	54,5	4,4	36,3
	MULHERES	7,8	56,4	3,7	32,1

POPULAÇÃO	%	A	PU	PR	V
Portugueses (de Pina)	HOMENS	4,2	68,6	68,6	26,9
	MULHERES	5,9	72,4	72,4	21,5
Dinamar- queses (Bugge)	HOMENS	5,4	59,3	5,5	29,8
	MULHERES	7,5	61,9	4,4	26,2
Negros (Dankmeijer)	HOMENS	5,5	62,2	3,3	28,8
	MULHERES	8,5	61,4	2,2	27,9
Russos (Semenowsky)	HOMENS	6,2	61,7	61,7	32,1
	MULHERES	8,4	64,3	64,3	27,3
Portugueses (Lopes)	HOMENS	6,1	26,9	67	6,7
	MULHERES	6,7	66	66	27,2
Alemães (Karl)	HOMENS	6,7	67,1	67,1	26,3
	MULHERES	8,1	64,9	64,9	27
Holandeses e Belgas (Piebenga)	HOMENS	6,8	61,5	5,9	26,5
	MULHERES	8	63,2	4,6	24,2
Negros angolêses (Sarmiento)	HOMENS	6,7	67,5	67,5	25,7
	MULHERES	5,1	64,9	64,9	29,9
Holandeses (Dankmeijer)	HOMENS	7,7	60,7	5,4	26,2
	MULHERES	9,6	63,5	3,7	23,2



FIGURA 67 - CHARLES WELLINGTON FURLONG  
FONTE: <http://www.corbisimages.com>

Toledo *et al.* estudaram os padrões dermatoglíficos em homens e mulheres da população normal de São Paulo obtendo: em 106 homens, 682 (64,3%) de PU, 56 (5,3%) PR, 274 (25,9%) V, 48 (4,5%) A, em 100 mulheres 671(67,1%) de PU, 87 (8,7%) PR, 162 (16,2%) de V e 80 (8%) de A (TOLEDO *et al.*, 1969). Mesmo com os estudos realizados nas mais diferentes raças não é possível determinar por meio do estudo dos dermatóglifos a que raça pertence um indivíduo (HOLT, 1973a; VERBOV, 1985).

### 2.2.10 Métodos estatísticos aplicados no estudo dos dermatóglifos

Numerosos cientistas colaboraram no desenvolvimento e aperfeiçoamento de métodos e fórmulas estatísticas aplicadas aos dermatóglifos. Heinrich Poll<sup>5</sup> e Kirchmair<sup>6</sup> citados por Cummins e Midlo, desenvolveram o manual, bimanual e ambimanual, métodos analíticos de dactilograma e método para a análise das impressões digitais (CUMMINS; MIDLO, 1961).

Bonnevie realizou inúmeros estudos estatísticos e analíticos (valor quantitativo de Bonnevie) que foram aperfeiçoados por vários outros cientistas como Mueller, Newman e Grüneberg, Geipel, Cummins e Steggerda, Whipple, Ploetz-Radmann, Norma-Ford, Valsik, Meyer-Heydenhagen, Ride, Belletti e Ferrer, Lecha-Marzo, Pond, Sharp e Stockis (CUMMINS; MIDLO, 1961). A análise dos achados na região plantar foi desenvolvida por Takeya, de Pina e Newman Steffens. Estudos de herança, classificações para as linhas principais palmares, áreas do trirádio axial e configuracionais foram aperfeiçoadas a partir do método de Bonnevie (CUMMINS; MIDLO, 1961). Números métodos estatísticos e algoritmos, com as mais variadas abordagens, têm sido aplicados em estudos antropológicos, populacionais e genéticos dos dermatóglifos (PENROSE; LOESCH, 1970, 1971a, 1971b; FINGERPRINT; PALMPRINT; PORES, 2009).

Na Austrália, em 1968, Singh propôs método estatístico modificado para calcular a assimetria das cristas (SINGH, 1968c).

A escola Britânica foi a grande responsável por desenvolver alguns dos métodos estatísticos mais utilizados e modernos para o estudo desta ciência (BOLLING *et al.*, 1971; SCHAUMANN; OPITZ, 1991). Os principais problemas encontrados nos estudos dos dermatóglifos são: amostras pequenas, grupo controle inadequado, doenças com etiologias multifatoriais, estudo limitado a algumas poucas alterações dos dermatóglifos

---

<sup>5</sup> <sup>5</sup> Poll, H. Das Manuar oder die Verteilung der Fingerleistenmuster bei verschiedenen Rassen. Verhandl. D. Ges. F. phys. Anthro., vol. 5, pp. 49-59, 1931. [This paper is sometimes erroneously credited to H. Virchow, who had merely presented it for Poll before a meeting of the German Association of Physical Anthropology.]. Heinrich Poll Papers. Owing to the circumstances of the latter years (1934-1939) of his life in Germany, Poll was apprehensive about the safety of his collection of prints and notes on research. To ensure safe-keeping he placed all this material in custody of the present authors.

(por exemplo, não dando a importância devida às alterações das linhas palmares), análise estatística inapropriada e falha na interpretação dos resultados (CUMINGS, 1968; DAVID, 1971a; MAVALWALA; MAVALWALA; KAMALI, 1991; SCHAUMANN, 1991). Sugere-se analisar grandes grupos de pacientes com grupo controle escolhido cuidadosamente (VERBOV, 1985).

## 2.3 ALTERAÇÕES DOS DERMATÓGLIFOS

As malformações nos dermatóglifos são importantes como sinais físicos para diagnóstico de alterações congênitas e das mais variadas doenças em clínica e pediatria. Podem servir como marcadores cutâneos se aliadas a outros sinais clínicos e sintomas, apesar de pouco reconhecidas (ACHS; HARPER; HARRICK, 1966).

As alterações dermatoglíficas congênitas podem ser divididas segundo David em aplasia, hipoplasia, dissociação, cristas curtas (*ridges-of-the-end*) e cristas curtas com dissociação de cristas (DAVID, 1971c, 1973b, 1973c). A aplasia é a ausência completa das cristas, permanecendo as linhas de flexão palmares ou plantares. Também denominada de adermatoglifia está presente em várias formas de displasias ectodérmicas, nas quais recentemente foram encontradas mutações do co-ativador transcripcional p63. Uma Síndrome deste grupo, foi descrita com alterações nos membros (adermatoglifia), unhas, dentes, cabelos e glândulas, apresentou mutação no gene c.893G > A; p. Arg298Gln (ALMEIDA JUNIOR, *et al.*, 2010). Na hipoplasia observam-se cristas com pouca espessura que apresentam-se como linhas brancas na impressão com tinta. Há casos descritos de hipoplasia de herança autossômica dominante, aneuploidias, deformidades congênitas dos membros e são indistinguíveis da atrofia adquirida das cristas. Podem ser encontradas nos indivíduos com doença celíaca, que melhoram da atrofia dos dermatóglifos com dieta livre de glúten (SCHAUMANN; OPITZ, 1991). Na dissociação das cristas, estas seguem trajetos retilíneos para bruscamente serem interrompidas formando pequenas cristas que tendem a ser curvas e desorganizadas. São mais frequentemente encontradas nos

---

<sup>6 6</sup> KIRCHMAIR, H. e POLL, H. Zur Charakteristik des Rassenunterschiedes des Daktylogramms. Deltie, Strobotoxie und Brochie. Biol. Generalis, vol. 12, pp. 202-216, 1936.



primeiros quirodáctilos e seguindo em ordem decrescente até o dedo mínimo e nas regiões do *t* trirrádio palmar. Podem ser localizadas ou disseminadas a toda a região palmar levando ao desaparecimento das cristas. É relatada como tendo herança autossômica dominante ou esporádica, podendo ser encontrada nas anormalidades cromossômicas, em esquizofrênicos e na fibrose cística, como sinal de sofrimento (RAPHAEL; RAPHAEL, 1962). As cristas curtas (*ridges-of-the-end*) parecem ter herança autossômica dominante com alguns casos familiares relatados. Apresenta cristas que se dispõem de certa forma de modo vertical até o final dos limites das polpas digitais e apresenta *t'*. A presença de *ridges-of-the-end* e dissociação das cristas foi encontrada em duas famílias, acometendo palmas e plantas e provavelmente possui herança autossômica dominante (DAVID, 1973b). Estas alterações congênicas dos dermatóglifos são de importância clínica para o diagnóstico de doenças hereditárias. O médico deve estar treinado, e incluir no exame semiológico do paciente, a avaliação dos dermatóglifos palmo-plantares (DAVID, 1973a).

### 2.3.1 Alterações dos dermatóglifos nas doenças genéticas

Alterações congênicas dos dermatóglifos podem ocorrer num estágio precoce do desenvolvimento embrionário fetal, na fase da formação e crescimento dos membros, no terceiro mês de vida intrauterina. Doenças congênicas e síndromes podem do mesmo modo afetar o formato dos dermatóglifos (OKAJIMA, 1975). Malformações como polidactilia, ectrodactilia, dedos unidos por membranas (PENROSE, 1969a), erro genético, rubéola (PURVIS-SMITH; MENSER, 1968), ação de drogas (talidomida) ou raios-X, nos primeiros meses de vida embrionária podem afetar a formação dos padrões das cristas (HOLT, 1973b; VERBOV, 1985).

Nas assimetrias congênicas envolvendo os membros do corpo, a presença de dermatóglifos normais pode sugerir que a alteração na formação do membro foi de início tardio, ao contrário se as alterações dermatoglíficas estão presentes no membro afetado, este fato pode sugerir que a assimetria foi de início precoce no embrião (JOHNSTON; PENROSE, 1966).

Nos estados de aneuploidia (PENROSE; LOESCH, 1967), aneuploidia dos cromossomos sexuais, Síndrome de Klinefelter (PENROSE, 1963; UCHIDA, 1966;

HUNTER, 1968; TSUBOI; NIELSEN, 1969; HOLT, 1973b; KOMATZ; YOSHIDA, 1976; SHIONO *et al.*, 1977; KOMATZ *et al.*, 1981; SONTAKKE; GHOSH; PAL, 2010), e com mosaicismo na Síndrome de Turner (PENROSE, 1963; HOLT; LINDSTEN, 1964; SAKSENA; KUMAR, 1968a, 1968b; KOBLYANSKY *et al.*, 1997) são encontradas alterações dermatoglíficas. Nos casos de anormalidades numéricas dos cromossomos, alterações características morfológicas podem ocorrer (EMERIT *et al.*, 1968; ALTER, 1969). Estas podem ser atribuídas a um desequilíbrio dos líquidos nos primeiros estágios do desenvolvimento embrionário (PENROSE, 1968b). Na Síndrome de Turner o edema fetal poderia influenciar no aparecimento de um número maior de cristas e o ângulo *atd* geralmente é maior que o normal e menor que na Síndrome de Klinefelter. Nesta existiria, ao contrário, uma desidratação. Assim, um menor número de cromossomos X, tenderia a um maior TRC e, ao contrário, um maior número de cromossomos X, a um menor TCR (PENROSE, 1968a). Parece que quanto maior o número de cromossomos sexuais menor é o número do TRC (PENROSE, 1968a; VERBOV, 1970a; SCHAUMANN; OPITZ, 1991).

Já está estabelecido que as alterações nos dermatóglifos originadas pelas alterações cromossômicas são devidas mais por sua ação mecânica do que pela ação química direta dos genes (PENROSE, 1969a). Outras doenças, tanto cromossômicas como gênicas, nas quais foram encontradas alterações dos dermatóglifos são: Síndrome de Poland (KUKLIK, 2000), Síndrome de Ellis-van Creveld (SHIONO, 1986), Síndrome de Ehlers-Danlos, Síndrome de Holt-Oram, Síndrome de Waardenburg, Síndrome de Kabuki (MA; CHOW; YAU, 2005), Síndrome de Prader-Willi (HOLT, 1975a, SCHAUMANN; OPITZ, 1991), Síndrome de Mayer-Rokitansky-Kuster-Hauser (KUMAR; MANOU, 2003), Síndrome mosaico i (12p), Síndrome de Pallister-Killian (SCHAUMANN; OPITZ, 1991), Síndrome de Alpert, Síndrome de Cornelia de Lange onde ocorre prega palmar única, profunda e aumento do ângulo *atd* (SMITH, 1966; VERBOV, 1970a), Síndrome de Börjeson-Forssman-Lehmann (VEALL *et al.*, 1979), Síndrome do X Frágil (ANDONEGI, 2005), Síndrome de Rubinstein-Taybi (BERG *et al.*, 1966; HERRMANN; OPITZ, 1969), trissomia do cromossomo 8 (PENROSE, 1972), trissomia do 13 (PENROSE, 1963; HOLT, 1973b) e 17 e 18 (WALBAUM *et al.*, 1966; PENROSE, 1963; PENROSE, 1969b), cromossomo 17 em anel (CARPENTER *et al.*, 1981), Síndrome microftalmia de Lenz (TRABOULSI *et al.*, 1988), Síndrome de Smith-Lemli-Opitz, lábio leporino e palato fendido (BALGIR; MITRA, 1986; SCOTT *et al.* 2005a, 2005b; MATHEW; HEDGE; RAI, 2005), Síndrome do *Cri du Chat* (WARBURTON; MILLER, 1967; HOLT;

NIEBUHR, 1979; SHIONO, 1986), Trissomia familiar "9 p parcial" (CENTERWALL; MILLER; REEVES, 1976), gigantismo cerebral e neurofibromatose (SHIONO, 1986; VORMITTAG *et al.*, 1986).

Alterações congênitas nos dermatóglifos são observadas na Síndrome de Down: trirrádio palmar axial deslocado distalmente ( $t'$ ), prega palmar com grau de transversalidade acentuado formando a prega palmar transversal (uni ou bilateramente), padrões na região hipotenar e presença de presilha distal na área interdigital III. Se presilhas radiais estão presentes, estas estão localizadas no quarto e quinto quirodáctilos. O TRC em média é menor comparado a indivíduos da população geral (mão direita: I > III > II > IV > V, mão esquerda: I > III > IV > II > V). Outras trissomias, como a Síndrome de Patau, apresentam prega palmar transversal única, trirrádio axial  $t''$  ou  $t'$ , presença de padrões dermatoglíficos na área tenar, aumento do número de presilhas radiais na falange distal dos dedos, nas plantas dos pés redução do número de trirrádios, presença de arco ou arco em S na área halucal e extensão dos padrões palmares nos dedos supranumerários (FORD; FRUMKIN, 1942; HOLT, 1951a; PENROSE, 1954; WALKER, 1957, 1958; PENROSE, 1963; WALKER *et al.*, 1963; WALKER; JOHNSON, 1964; HOLT, 1964b; BECKMAN; GUSTAVSON; NORRING, 1965; HOLT, 1965a; ROSNER; ONG, 1967; ROSNER; STEINBERG; SPRINGGS, 1967; VRYDAGH-LAOUREUX, 1967; HORVÁTH, 1969; PENROSE, 1969a; STEPHENS; SHEPARD, 1980; BEIGUELMAN, 1982; SHIONO, 1986; DURHAM; KOEHLER, 1989; LANGENBECK; HERZBERGER; KÜMMERLE, 2000). Shapiro demonstrou um desvio médio máximo da medida do ângulo  $atd$ , maior que 60% em ambos os sexos, na Síndrome de Down quando comparado a grupo controle. Demonstrou que este parâmetro quantitativo dos dermatóglifos, por ser menos estável, resulta em uma maior variação (SHAPIRO, 1975). Na Síndrome de Edwards há predomínio de arcos nos dígitos, mínimo de sete, trirrádio palmar axial  $t$  ou  $t'$ , pregas interfalangeanas distais ausentes, prega palmar transversal única presente (PENROSE, 1954, 1963; PENROSE, 1969a; STEPHENS; SHEPARD, 1980; BEIGUELMAN, 1982; SHIONO, 1986; DURHAM; KOEHLER, 1989; LANGENBECK, HERZBERGER e KÜMMERLE, 2000), com malformação dos membros e presença de ângulo  $atd$  maior que 45° (o trirrádio axial está situado mais distante do que o normal) (Figura 68). Nesta síndrome ainda ocorrem numerosos arcos simples nos dedos das mãos e dos pés, e as presilhas radiais predominam nos dedos dos pés (VERBOV, 1970a).

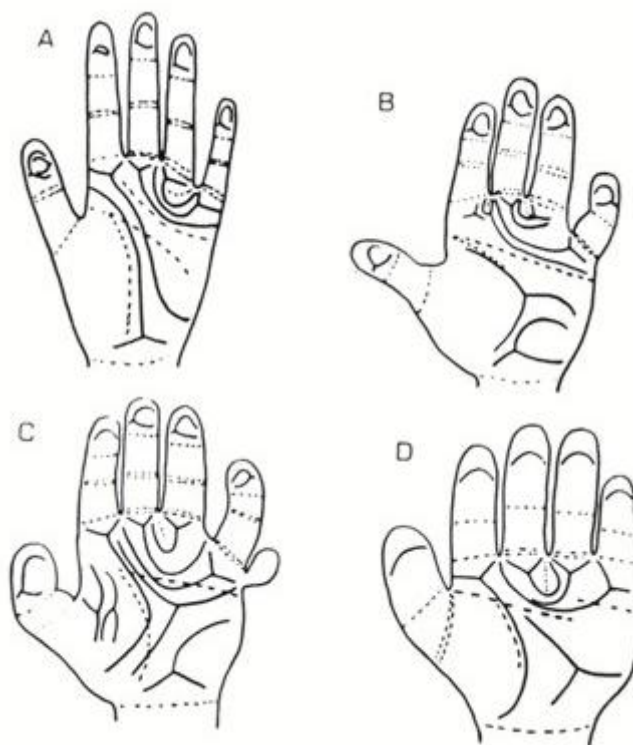


FIGURA 68 - LINHAS DÍGITO-PALMARES EM CRIANÇA NORMAL (A), COM SÍNDROME DE DOWN (B), COM SÍNDROME DE PATAU (C) E COM SÍNDROME DE EDWARDS (D)  
 FONTE: Beiguelman (1982, p.317)

Muitas outras doenças cursam também com alterações dermatoglíficas: malformação das mãos, camptodactilia, sindactilia (VERBOV, 1970a), polidactilia com presença de um dedo extra e um trirrádio a mais (PENROSE, 1963; EBLING; EADY; LEIGH, 1992), ausência ou hipoplasia do polegar (HOLT, 1972b), ausência congênita das falanges (VERBOV, 1994), trifalangismo do polegar, anoniquia (onde os dermatóglifos estendem-se para a superfície do leito ungueal) (PENROSE, 1965a), hipoplasia da falange distal e braquidactilia (PENROSE; HOLT, 1966).

Anomalias como sindactilia, displasias radiais, ectrodactilia e adactilia (ausência de dígitos) são erros na morfogênese que ocorrem muito antes do desenvolvimento dos padrões dermatoglíficos. Estas alterações levam a presença de uma menor quantidade de trirrádios e alteração nos arranjos das cristas (HOLT, 1973b; PENROSE, 1963).

Nas alterações dos dedos causadas por bridas amnióticas com adesões, mutilações e amputações (nas pseudosindactilias), pode ocorrer a fusão dos padrões dermatoglíficos e amputação de parte do padrão pelas bridas, decorrentes de um

defeito intrínseco das membranas extraembrionárias e do ectoderma (MULVIHILL; SMITH, 1969; SCHAUMANN; OPITZ, 1991).

Algumas alterações raras como a formação de linhas verticais em algumas mãos com deformidades, de origem desconhecida, podem ser observadas (PENROSE, 1963).

Lábio leporino, palato fendido, gigantismo cerebral, ausência ou hipoplasia do polegar, trifalangismo do polegar e Síndrome de Holt-Oram apresentam alterações nos dermatóglifos e trirrádio axial deslocado (VERBOV, 1970a, KOENIG; LYNCH; YANCEY, 2008).

A ectrodactilia (com perda de dígitos) e sindactilia (com fusão dos dedos) levam a perda de trirrádios e importante alteração no arranjo das cristas (PENROSE, 1963).

Danos no feto por exposição materno-fetal a drogas ou medicações e o álcool podem levar a alterações dos dermatóglifos, o mesmo ocorrendo com infecções virais e radiação (VERBOV, 1985). A hipoplasia dos dedos se apresenta na Síndrome de Difenilhidantoína Fetal e na Síndrome Álcool-fetal podem ocorrer inúmeras malformações dos dedos e das pregas palmares (BHASIN *et al.*, 1980). A Síndrome da Rubéola cursa com aumento da frequência de verticilos, reduzida contagem do número de cristas entre *a-b*, um grande ângulo *atd*, presença de um maior número de padrões palmares e maior frequência de pregas palmares transversais únicas. Estes achados são diferentes dos encontrados nos indivíduos da população geral (ALTER; SCHULENBERG, 1966).

Nas alterações congênitas dos membros, neurohipotrofias, como defeitos do tubo neural e espinha bífida, pode ocorrer a ausência dos dermatóglifos indicando um pior prognóstico da doença nestas crianças (SCHAUMANN; OPITZ, 1991).

Doenças genéticas, que são acompanhadas com retardo no crescimento fetal (Síndrome de Down) e com hipoplasia dos brotos embrionários das mãos (trissomia do 18), levam à alteração dos dermatóglifos (STEPHENS; SHEPARD, 1980; VERBOV, 1970a). Na Síndrome de Down as mãos são pequenas, existe presença de prega palmar transversal única (presente em cerca de 50% dos casos), trirrádio axial na posição do centro da mão (*t'*) e menor número de arcos e espirais nos dígitos (CECCARELLI; GIORGI; PACI, 1967b; ACHS; HARPER, 1968). Em um estudo verificou-se que um terço dos casos apresentava presilha ulnar nos 10 dígitos e presença de presilhas radiais nos dedos anulares (HOLT, 1973b). Alguns autores sugerem que os dermatóglifos dos familiares desta síndrome poderiam estar alterados sugerindo o aparecimento da

doença em seus descendentes (HOLT, 1963; KATZNELSON *et al.*, 1999). Segundo Verbov somente a presença de alterações dermatoglíficas nesta síndrome não é suficiente para a sua confirmação diagnóstica (VERBOV, 1985).

Na Síndrome Unha-patela os dermatóglifos são anormais e ocupam o local da unha, podendo ocorrer a presença de presilha sem trirrádio no ápice do dedo afetado (HOLT, 1968a).

Na anoníquia, hipoplasia da falange distal, braquidactilia, camptodactilia, sindactilia, polidactilia (HOLT, 1973b; ATASU, 1976; HOLT, 1975b; SHIONO; OGINO, 1980), displasias craniofaciais e artromiogripose congênita múltipla (HOLT, 1965b) podem ser encontradas alterações dermatoglíficas.

Mais recentemente uma síndrome tem sido descrita, com pregas palmares bem demarcadas (hiperlinearidade palmar), displasia odontomaxilar segmentar, hipertricose facial e lábio fissurado (KOENIG; LYNCH; YANCEY, 2008).

É descrita, porém rara, a ausência congênita dos dermatóglifos que pode ser completa (Figura 69), com cristas hipoplásicas, cristas dissociadas e cristas (*ridges-of-the-end*) incompletas (DAVID, 1973b).



FIGURA 69 - AUSÊNCIA DE DERMATÓGLIFOS NOS DÍGITOS  
FONTE: <http://blog.studenti.it/mondocurioso/adermatoglia-nascere-senza-impronte-digitali/>

Uma rara síndrome autossômica dominante apresenta ausência completa de cristas dermatoglíficas palmo-plantares, bolhas e cistos de milia no período neonatal, fissuras e bolhas traumáticas no adulto e ausência de sudorese e contração dos dedos (BAIRD, 1964; DAVID, 1973a; REED; SCHREINER, 1983; LÍMÓVA; BLACKER; LEBOIT, 1993). Não se encontrava nesta síndrome qualquer anormalidade cromossomal

(HOLT, 1964a). Atualmente foi designada como Síndrome de Basan com herança autossômica dominante. É também denominada de "Doença do retardo na imigração" pois há dificuldade na identificação destes indivíduos que não possuem dermatóglifos (GAGEY-CARON; STALDER; BARBAROT, 2009; BURGER *et al.*, 2011; LUNA; LARRALDE, 2011).

Na síndrome de Naegeli-Franceschetti-Jadassohn, uma displasia ectodérmica que cursa com ausência dos dermatóglifos, foi identificado um gene que provavelmente esteja envolvido na formação dos dermatóglifos e demais estruturas epiteliais (FINGERPRINT, PALMPRINT, PORES, 2009; McLEAN; EPITHELIAL GENETICS GROUP, 2003). Na displasia ectodérmica anidróica as impressões com tinta dos dermatóglifos estão alteradas pela ausência dos poros de suor (CHERRILL, 1950; KARGÜL *et al.*, 2001). As displasias ectodérmicas hipodróica ou anidróica, recessiva ligada ao sexo ou dominante, apresentam alteração dos dermatóglifos e aumento do ângulo *atd*. Por meio destes achados é possível detectar também o portador da doença (VERBOV, 1970a).

As alterações dermatoglíficas nas diferentes doenças genéticas, podem contribuir para a seleção de indivíduos a serem estudados, principalmente nas doenças poligênicas (VERBOV, 1970a, 1985; SCHAUMANN; OPITZ, 1991).

Em algumas doenças como a esclerose tuberosa (autossômica dominante), não se encontraram até o momento alterações dermatoglíficas (VERBOV, 1985). Muitas anormalidades cromossômicas podem ser encontradas, associadas com alterações individuais, somente com diferenças na frequência, intensidade e multiplicidade das anomalias (VERBOV, 1985).

Muitas alterações dermatoglíficas são semelhantes nas mais variadas doenças. Estas podem ser características suficientes para sugerir um diagnóstico de doença (SHIONO, 1986; SCHAUMANN; OPITZ, 1991).

Alguns autores sugerem que a análise dos dermatóglifos deve ser realizada pelo geneticista clínico e pediatra frente a suspeita de uma doença genética, sendo um método auxiliar no diagnóstico de muitas doenças (SCHAUMANN; OPITZ, 1991). A avaliação dos dermatóglifos é um método simples, não invasivo e de menor custo (KUMAR; MANOU, 2003). Sugere-se que os achados dermatoglíficos sejam associados ao exame físico do paciente, principalmente nas doenças genéticas, e não como exame diagnóstico independente (REED, 1981).

### 2.3.2 Alterações dos dermatóglifos em diversas doenças

Alterações nos dermatóglifos têm sido estudadas em doenças de diferentes etiologias (SCHAUMANN; OPITZ, 1991). Os dermatóglifos, isoladamente, não servem como diagnóstico clínico das doenças pela grande variabilidade natural que apresentam, e igualmente, um achado somente não pode ser utilizado para o diagnóstico de uma doença em particular. No entanto, um exame completo do paciente em caso de origem genética da doença, deve incluir a observação dos dermatóglifos palmares e plantares (VERBOV, 1970a, FULLER, 1973). Os dermatóglifos são amplamente estudados nas mais variadas doenças: *diabetes mellitus* tipo 1 e 2 (BARTA; VARI; SUSA, 1970a, 1970b; BUTI *et al.*, 1972; VERBOV, 1973; DIZUBA, 1973; SAGREDO, 1975; BARTA; HERRERA, 1976; ESWARAIAH; BALI, 1977; REGÖLY-MÉREI; KAMMERER, 1978; SAKSENA; THAKUR, 1979; ERLICK *et al.*, 1983; KHAMRAEVA; KHAMRAEVA, 1985; POBISOVA *et al.*, 1987; SINGH *et al.*, 1988; MANDASESCU; RICHARDS; CADMAN, 1991; ZIEGLER *et al.*, 1993; BETS *et al.*, 1994; VERA; CABRERA; GUELL, 1995; SHIELD *et al.*, 1995; RAVINDRANATH; THOMAS, 1995; PLATILOVÁ *et al.*, 1996; KAHN *et al.*, 2009), doença celíaca com a atrofia das cristas dermatoglíficas nos adultos é este um fator prognóstico para a doença (SCHAUMANN; OPITZ, 1991), fenilcetonúria, doença de Wilson (HODGES; SIMON, 1962), hipertensão arterial (curva com presença de espirais e ângulo palmar estreito) (GODFREY *et al.*, 1993, STEVENSON; WEST; PHAROAH, 2001), acidente vascular cerebral (BRINAR *et al.*, 1991), infarto do miocárdio, cardiopatia reumática, prolapso de válvula mitral (SWARTZ; HERMAN; TEICHHOLE, 1976, TAY *et al.*, 1985), persistência do ducto arterioso (CASCOS; SAGREDO, 1975), doenças cardíacas congênitas (EMERIT; FEINGOLD; GROUCHY, 1968; PACI *et al.*, 1968, CECCARELLI; GIORGI; PACI, 1968) e adquiridas (TAKASHINA; YORIFUJI, 1966; DAVID, 1981; DURHAM; KOEHLER, 1989), embriopatia por rubéola (ALTER; SCHULENBERG, 1966; ACHS; HARPER; SIEGEL, 1966), mutação gênica por toxinas e poluentes (HOPKINS, 1994), leucemia (ALEXANDROWICZ; DEBSKY; SCHIFFER, 1969; VERBOV, 1969b, 1970b, 1970c; VENTRUTO *et al.*, 1974; EDELSTEIN; AMYLO; WALSH, 1991; BUKELO *et al.*, 2011), beta-talassemia (SOLHI *et al.*, 2010), câncer de laringe (RUDIC; MILICIC; LETINIC, 2005) e gástrico (ZIVANOVIC-POSILOVIC; MILICIC; BOZICEVIC, 2003), autismo (MILICIC; PETKOVIC; BOZICOV, 2003), retardo mental (CARVALHO; CARVALHO, 1962; ALTER; BRUHL, 1967; CECCARELLI *et al.*, 1968b; ERMAKOVA; GRIGORIEVA,



1983; ROSA *et al.*, 2001), microcefalia e hidrocefalia (ROSNER; STEINBERG; SPRINGGS, 1967), epilepsia (ROSNER; STEINBERG; SPRINGGS, 1967), esquizofrenia (WALKER, 1956; PONS, 1959; RAPHAEL; RAPHAEL, 1962; SINGH, 1967b; ROSNER; STEINBERG, 1968; MARTÍN *et al.*, 2004; ROSA *et al.*, 2005; VINITZEA, 2005; FATJÓ-VILAS *et al.*, 2008; ARUNPONGPAISAL *et al.*, 2011), distúrbios psiquiátricos variados em crianças (SANK, 1968), oligofrenia (HIRSCH, 1969; ERMAKOVA; GRIGORIEVA, 1983), Alzheimer (BERR *et al.*, 1992), alcoolismo crônico (EBLING; EADY; LEIGH, 1992), miastenia *gravis* (ROSNER, 1969), paralisia braquial (POLOVINA *et al.*, 2006, 2007), glaucoma de ângulo aberto primário (NOVAK-LAUS *et al.*, 2005, 2006), displasias esqueléticas (DAVID, 1977; SCHAUMANN; OPITZ, 1991), síndromes de resistência a adrenocorticotropina (CLARK; WEBER, 1998; MA; CHOW; YAU, 2005), hiperplasia congênita da adrenal (BÖRGER; HELD; LÜTTGEN, 1986), constipação crônica (GOSHIMA; FAGUNDES-NETO; BATISTA DE MORAIS, 2004) asma extrínica (PAVIÉVIE *et al.*, 1994), tumores malignos de pulmão (PAVIÉVIE *et al.*, 1995) e mama (CUMINGS, 1968; SRIDEVI; DELPHINE; SESHAGIRI., 2010) e mucoviscidose (STEIN; ROTT, 1980).

Pacientes com *diabetes mellitus*, pela ação crônica da doença no tecido cartilaginoso, podem apresentar dificuldades na laringoscopia (REISSELL *et al.*, 1990; NADAL, 1998; VANI; KAMATH; NAIK, 2000) e mobilidade articular limitada. Estudando os dermatóglifos destes pacientes observam-se alterações que podem ser de valor auxiliar no diagnóstico para o *diabetes mellitus* (VERA; CABRERA; GUELL, 1995).

A deficiência na formação das cristas é observada em 1% dos indivíduos da população geral, enquanto está presente em 18% dos casos de esquizofrenia (EBLING; EADY; LEIGH, 1992).

Hecht descreveu a inibição do crescimento dos dermatóglifos na paralisia infantil, neurite periférica, no nanismo, acromegalia e dedos hipocráticos (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953).

Estudos com diferenças no TRC foram utilizados como marcadores de distribuição de tecido na parte superior do corpo, para risco de *diabetes mellitus* tipo 2 e risco de vida, em homens adultos (KAHN *et al.*, 2001). A alta frequência de A, em fetos, pode estar associada a aborto espontâneo (BABLER, 1978).

Na odontologia há estudos sobre má oclusão (KAWALA; ANTOSZEWSKA; NECKA, 2007), cáries dentárias (ATASU, 1998), hipodontia congênita (ATASU; AKYUZ, 1995) e bruxismo (POLAT *et al.*, 2000).

Na fenilcetonúria, Alter, não encontrou diferenças estatisticamente significativas quando comparou indivíduos doentes e normais (ROSNER; STEINBERG; SPRINGGS, 1967; ALTER, 1967) resultados diferentes dos achados por Hirsch (HIRSCH, 1965).

Diversas outras doenças e erros inatos do metabolismo (homocistinúria e porfiria), incontinência pigmentar, ictioses, pseudoxantoma elastico, não foram investigadas quanto à alterações dermatoglíficas, sendo um campo ainda a ser explorado (VERBOV, 1985; SCHAUMANN; OPITZ, 1991).

### 2.3.3 Alterações dos dermatóglifos nas doenças dermatológicas

Na área dermatológica, as alterações dermatoglíficas tanto em número (quantitativas) quanto em forma (qualitativas) são utilizadas como sinais cutâneos que podem auxiliar no diagnóstico e também podem indicar uma tendência de um indivíduo a desenvolver certa condição em particular (GIBBS, 1967). Por este motivo, os dermatóglifos podem ser considerados um marcador cutâneo no diagnóstico de muitas doenças.

Na alopecia areata há uma diminuição na incidência de presilhas ulnares no segundo dígito esquerdo em ambos os sexos (VERBOV, 1968) e na psoríase um aumento na incidência de espirais no quarto dígito, mais acentuado na mão direita (VERBOV, 1967; EBLING; EADY; LEIGH, 1992).

Na Hipomelanose de Ito, que cursa com mosaicismismo cutâneo, demonstraram presença de prega palmar transversal única, grande número de pregas secundárias, e um alinhamento longitudinal da linha principal A bilateralmente (VORMITTAG; ENSINGER; RAFF, 1992).

Na hanseníase há alterações de ordem trófica, por neurite, levando a atrofia completa das papilas dos dígitos dos dedos (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953).

Doenças como o líquen plano, poroqueratose, hiperkeratose focal acral, ictiose, psoríase, processos de liquenificação, verrugas virais e calosidades palmares e plantares, alteram as imagens dermatoglíficas tanto no exame clínico como na impressão das mesmas, deixando-as pouco nítidas (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953; CUNHA FILHO, 2008). Doenças que produzem escamas na pele (psoríase) podem levar a aderência

das mesmas na tinta de impressão, produzindo áreas impressas claras (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953).

Na esclerodermia as áreas esclerodérmicas da pele não se imprimem bem. Os cortes circulares cicatrizados e as feridas cortantes na pele podem modificar a forma e o tamanho completo da impressão digital (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953).

Leonídio Ribeiro descreveu, em 1940, a presença das linhas brancas (Figura 70) e a destruição dos desenhos dermatoglíficos em pacientes com hanseníase (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953; ALMEIDA; GALLO; CONCEIÇÃO, 1985; ALMEIDA; GALLO; OLIVEIRA, 1984). Este achado parece ser útil como método de triagem para identificar um portador potencial ou real de hanseníase, bem como servir de valor preditivo nestes pacientes. Indivíduos com hanseníase apresentaram, em um estudo, ausência de presilha ulnar no polegar e dedo mínimo (ALMEIDA; GALLO; OLIVEIRA, 1984).



FIGURA 70 - LINHAS BRANCAS NA HANSENÍASE  
FONTE: Almeida, Gallo e Conceição (1985, p.173)

### 2.3.4 Destruição dos dermatóglifos

Os dermatóglifos permanecem imutáveis do terceiro mês de vida intrauterina até a decomposição cadavérica (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953), mesmo assim, podem ser vistos em múmias egípcias com mais de dois mil anos de idade (PENROSE, 1969a; HARVEY, 1986; SCHMIDT; NAWROCKI; WILLIAMSON, 2000).

Doenças locais ou generalizadas, traumatismos locais da pele e sistema nervoso central podem levar à deformação e destruição das cristas papilares, alterando as impressões digitais (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953).

Hecht, em 1907, Claude e Chauvet, em 1911, Oppenheim, Cestan, Descomps e Euzire, em 1916, descreveram as alterações pelas mais variadas causas nos dermatóglifos. Fatores como radiodermite, sífilis (PINKUS; PLOTNICK, 1958), esclerodermia, tabes, hemiplegia, doença de Parkinson, hanseníase (linhas brancas), queimaduras de terceiro grau e amputação parcial dos dedos foram descritas por estes autores (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953).

Os dermatóglifos são imutáveis, mas podem sofrer apenas variações de crescimento, desgaste ou destruição. As alterações de crescimento foram observadas por Victor Hecht, médico de Viena considerado o "pai" da dermatopapiloscopia clínica na Europa, principalmente em pacientes com paralisia cerebral, nanismo, raquitismo, acromegalia, baqueteamento digital e neurite periférica (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953).

O desgaste pode ocorrer nos indivíduos com profissões como ladrilheiros, telheiros e pedreiros. A destruição parcial ou total ocorre na presença de algumas doenças cutâneas como as queimaduras de terceiro grau, amputações parciais dos dedos (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953), hanseníase (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953, ALMEIDA; GALLO; OLIVEIRA, 1984, 1985) e verruga viral. Na literatura é relatado um caso curioso de destruição traumática, produzida por lanceta utilizada nas múltiplas coletas de sangue realizadas na polpa digital, em um paciente diabético (GOLDBERG, 1991).

Leonídio Ribeiro descreveu, em 1940, a presença das linhas brancas e a destruição dos desenhos dermatoglíficos em pacientes com hanseníase no Brasil, onde posteriormente alguns outros autores encontraram alterações similares nos pacientes hanseníacos (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953; ALMEIDA; GALLO; CONCEIÇÃO, 1985).

Achados como poros dilatados das glândulas sudoríparas, linhas brancas, entintamento irregular demonstrando a destruição completa ou parcial dos dermatóglifos, foram estudados em pacientes hansênicos no Brasil (ALMEIDA; GALLO; OLIVEIRA, 1984, 1985). Recentes estudos demonstram que a *Mycobacterium leprae* liga-se nas células de Schwann produzindo uma desmielização no nervo. A agressão se faz na matriz extracelular levando ao dano entre a lâmina basal e a célula de Schwann. Como decorrência deste fato surgem alterações fisiológicas e neuronais por vezes irreversíveis, podendo assim explicar o aparecimento das linhas brancas como processo degenerativo (CHACHA *et al.*, 2009). As linhas brancas podem também ser encontradas em cadáveres e no envelhecimento. A decomposição cadavérica é mais rápida e maior, tanto dos músculos como da pele, na mão esquerda dos indivíduos destros e isto provavelmente se dá, pela menor utilização da mão esquerda. Nos indivíduos destros tanto os músculos como os tendões e a aponeurose são menos desenvolvidos na mão esquerda (PENROSE, 1969a).

A presença das linhas brancas (linhas secundárias) nas impressões digitais pode aumentar ou diminuir em número, por períodos, e estas linhas devem ser distinguidas das pregas de flexão, por cruzarem superficialmente os dermatóglifos (WALKER, 1964; SCHAUMANN; OPITZ, 1991, ACHS; HARPER, 1968). Aparecem tanto em bebês como em adultos (todas as idades) e podem identificar a presença de algumas doenças. As linhas brancas lembram cicatrizes lineares e podem ser observadas na presença de doenças, como Darier, epilepsia e poliomielite, de lesões causadas pelo radium e após a diminuição do edema dos membros, em recém-nascidos (SCHAUMANN; OPITZ, 1991). Um estudo realizado em indivíduos sem aparentes patologias de 16 a 75 anos, demonstrou a presença de linhas brancas em 11 a 12% dos casos. Os dedos mais acometidos com estas linhas eram o médio, o anular e o dedo mínimo (CHERRILL, 1950).

Doenças que alteram a queratina da região palmo-plantar, produzindo escamas, destacamento da epiderme, atrofia ou nódulos, dificultam a visualização dos dermatóglifos palmo-plantares. Dentre elas estão a psoríase (FINGERPRINT; PALMPRINT; PORES, 2009), líquen plano (VERBOV, 1985), pitiríase rubra pilar, paquioníquia congênita e outras hiperkeratoses palmo-plantares de caráter hereditário. Também a epidermólise bolhosa, eritrodermia ictiosiforme congênita, poroqueratose, queratoelastoidose e doenças que cursam com pittings (depressões cupuliformes da queratina) palmo-plantares alteram a visualização dos dermatóglifos. Liquinificação,

ictiose, calosidades (tiloses), esclerodermia (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953; EBLING; EADY; LEIGH, 1992; McLEAN; EPITHELIAL GENETICS GROUP, 2003), *acantosis nigricans* e Síndrome de KID também dificultam sua visualização. Caso a tilose (calo), não seja muito espessa, as figuras dermatoglíficas permanecem inalteradas (VERBOV, 1970a, 1985). Paquidermatóglifo é o termo utilizado para o espessamento das cristas dermatoglíficas ocasionadas pela acantose palmar, é um sinal de paraneoplasia de carcinoma de pulmão e estômago (FIGUEIREDO DE ALMEIDA *et al.*, 2007; RIBAS *et al.*, 2007).

As linhas das cristas epidérmicas sofrem interrupções e ramificações, formando padrões únicos e imutáveis, característicos para cada indivíduo. Nenhum fenômeno fisiológico, inflamatório ou traumático pode fazer com que uma linha se bifurque, que se abra um novo poro de glândula sudorípara écrina ou que um verticilo se transforme em arco ou presilha (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953).

As mãos dos idosos, segundo Forgeot, apresentam linhas grossas e pregas das mãos bem evidentes e numerosas. As cristas papilares de toda a mão estão gastas, achatadas, com limites pouco nítidos e os detalhes da impressão são escuros e de difícil interpretação. As linhas de impressão são cortadas por numerosas barras brancas, dadas pelo pregameamento da pele, dificultando a impressão (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953).

O achatamento das cristas é observado na constante imersão em líquidos das mãos, eczema atópico e em indivíduos idosos (VERBOV, 1970b).

A destruição dos dermatóglifos pode ocorrer por simples contusão, até o esmagamento do dedo, a queimadura de intensidade variável, a cauterização por substâncias químicas (capecitabina, agente carcinogênico), presença de feridas e ulcerações da pele, abscessos e supurações crônicas, amputações parciais ou totais (FINGERPRINT; PALMPRINT; PORES, 2009). Caso a lesão seja superficial, há regeneração completa dos desenhos dermatoglíficos, se mais profunda, resulta em cicatriz com deslocamento dos alinhamentos das cristas epidérmicas (HOLT, 1973a, 1973b).

## 2.4 LINHAS PALMARES

As linhas palmares (LP) ou pregas de flexão, além das impressões digitais, fazem parte do estudo da ciência dos dermatóglifos (WALKER, 1964; SCHAUMANN; KIMURA, 1991). Elas ocorrem tanto nos dedos como na região palmar, oferecendo também, informações na análise dermatoglífica. As pregas palmares ou flexoras são estruturas anatomicamente diferentes das cristas ou dermatóglifos (SALDANHA, 1973; VERBOV, 1970a). São observadas a partir da segunda semana de vida embrionária (WURTH, 1937) e na 12<sup>a</sup> semana já estão totalmente desenvolvidas, praticamente simultaneamente a formação dos dermatóglifos (ACHS; HARPER, 1968; HOLT, 1973b). Para outros autores aparecem na oitava semana de vida gestacional e se completam totalmente na 14<sup>a</sup> semana (VERBOV, 1985). São grandes e profundas dispendo-se geralmente sobre as áreas flexurais das articulações dos dedos e do restante da mão, tendo a função de fixar firmemente a pele à estruturas profundas anatômicas da região palmar (ACHS; HARPER, 1968; WALKER, 1964) (Figura 44).

Um sulco profundo ocorre ao longo da margem ulnar da eminência tenar e do punho (pulso). Duas pregas de flexão distintas e longas se encontram ao longo das articulações metacarpofalangeanas. Quando estas se fundem, em uma única prega horizontal, chama-se de prega palmar transversal única. Quando parcialmente fundida é designada de prega palmar transversal única incompleta ou parcial, determinada geneticamente.

As pregas de tensão são artefactos em resposta a atividades manuais, sendo importantes na detecção de danos ocupacionais.

A mão fletida apresenta inúmeras rugas chamadas de sulcos, que separam as cristas, e que geralmente se situam uma paralela a outra, sendo geneticamente determinadas. Estas áreas formam cinco coxins dos dígitos (de 1 a 5), quatro áreas interdigitais (de 6 a 9) e uma única eminência hipotenar (Figura 58). A primeira área interdigital emerge com a eminência tenar. Os padrões nestas áreas são compostos por presilhas ulnares ou radiais, espirais ou arcos. Os padrões básicos podem se subdividir em arco aplanado ou não, espiral simples ou dupla, central ou acidental e padrões vestigiais que são formas incompletas dos padrões básicos (Figura 52) (GIBBS, 1967).

Normalmente existem três pregas palmares e os dedos possuem pregas de flexão nas regiões interfalangeanas, sendo uma única no polegar e duas em cada um dos demais dedos. As pregas distais destes dedos são geralmente simples, diferente das proximais, que são duplas. A prega distal do dedo mínimo tem importância nas doenças cromossômicas, como na Síndrome de Down, onde na maioria das vezes está ausente, indicando hipoplasia ou agenesia da falange média e se traduzindo por clinodactilia (SALDANHA, 1973).

A prega palmar única é formada quando duas pregas distais se unem, formando uma só linha única e horizontal. A linha de Sydney se apresenta com duas pregas transversais, a prega proximal se estende sobre toda a região palmar até parar bruscamente no bordo ulnar (JOHNSON; OPITZ, 1973; SHIONO, 1986).

Ao contrário das impressões digitais, a formação das LP pode ser alterada durante a vida e por isso, são mais difíceis de serem categorizadas. Por este motivo, há pouca concordância na sua classificação, prejudicando o seu estudo. Apesar disso, algumas observações têm sido realizadas na tentativa de correlacionar o padrão das linhas nas diferentes doenças (SALDANHA, 1973).

O exame da região palmar se faz por meio de comparação com padrões dermatoglíficos e das pregas de flexão. Podem ser avaliados os aspectos qualitativos, quantitativos (contagem de cristas) e medida de ângulos traçados de acordo com certos pontos de referência.

A palma pode ser dividida em seis áreas, quatro interdigitais, uma tenar e outra hipotenar. As áreas interdigitais incluem toda a região entre a base dos dedos e a dobra de flexão palmar distal e ainda a região adjacente entre o polegar e o indicador. As três últimas áreas interdigitais são ladeadas por trirrádios digitais (*a*, *b*, *c* e *d*) e pelas linhas que partem deles, linhas palmares principais (*A*, *B*, *C* e *D*). Outra linha importante é a que parte do trirrádio axial (próximo à dobra flexora entre a palma e o pulso), designado como *t*. Esta linha divide a palma em duas regiões proximais, área tenar (adjacente ao polegar) e área hipotenar (Figuras 58 e 59), em contraposição ao polegar (SALDANHA, 1973). Para classificar um trirrádio axial como proximal ou distal, pode-se usar o recurso de medir a distância palmar, que é o segmento que liga a horizontal que passa pela prega de flexão mais distal do punho àquela que passa pela prega proximal metacarpofalangeana do dedo médio. Se a distância entre a horizontal que passa pelo trirrádio axial e aquela que passa pela dobra de flexão mais distal do punho for menor que 14% da distância palmar, o trirrádio deverá ser classificado como



$t$ , se esse percentual estiver entre 14% e 40% o trirrádio axial deverá ser considerado como  $t'$ , e como  $t''$  se o valor for maior que 40%. A posição do trirrádio axial é de grande importância, uma vez que sua posição, usualmente proximal, pode assumir localização intermediária ou distal (próxima à linha A) em pacientes com anomalias hereditárias. Essa posição é medida pelo valor do ângulo  $atd$ , pelo ângulo formado pelas linhas retas que vão do trirrádio axial  $a$  e ao trirrádio  $d$ . Em indivíduos da população geral esse ângulo não excede  $56^\circ$  e o trirrádio axial é dito intermediário ou proximal (Figura 60). Utiliza-se a contagem das linhas entre os trirrádios digitais  $a$  e  $b$ , que não sofrem influência do tamanho da mão ou da idade do indivíduo, e apresentam correlação intrafamiliar que sugere herança poligênica (SALDANHA, 1973; BEIGUELMAN, 1982).

## 2.5 DERMATÓGLIFOS E LINHAS PLANTARES

As impressões das linhas e dermatóglifos plantares são utilizadas para estudo, apesar da dificuldade na obtenção da impressão plantar, principalmente da área logo abaixo dos primeiros pododáctilos (MONTGOMERY, 1925, PENROSE, 1969a; VERBOV, 1970a; HOLT, 1973a; LANGENBECK; HERZBERGER; KÜMMERLE, 2000).

Assim como nas regiões palmares, as plantares são delimitadas também por áreas: interdigitais, tenar e hipotenar e uma região específica, que abrange desde a primeira área interdigital até o limite superior da área tenar, denominada área halucal. Na área interdigital, identificam-se trirrádios interdigitais na base de cada artelho (dígitos II, III, IV, V, trirrádios  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  respectivamente), e um trirrádio na base do primeiro pododáctilo. Geralmente não há trirrádio nesta posição, caso haja a presença de um trirrádio na borda tibial do pé, próximo do termino da eminência halucal, este se chama  $f$  (Figura 71). A área hipotenar, geralmente apresenta uma presilha que não é utilizada para estudo. Na área halucal há várias configurações dermatoglíficas (arcos, presilhas e verticilos) que têm importância para o diagnóstico de síndromes cromossômicas. Nos indivíduos da população geral o padrão mais frequente é a espiral e presilha distal grande (SHIONO, 1986) ou por outros autores mais arcos e menos espirais (Figura 72) (HOLT, 1973a). Na trissomia do cromossomo 15 é comum a presença de arco fibular. Na trissomia do cromossomo 21, Síndrome de Down, arcos tibiais na área halucal ou presilhas estreitas estão presentes, ao contrário dos

indivíduos da população geral onde estas são largas (SALDANHA, 1973; BEIGUELMAN, 1982; PENROSE, 1963; VERBOV, 1970a).

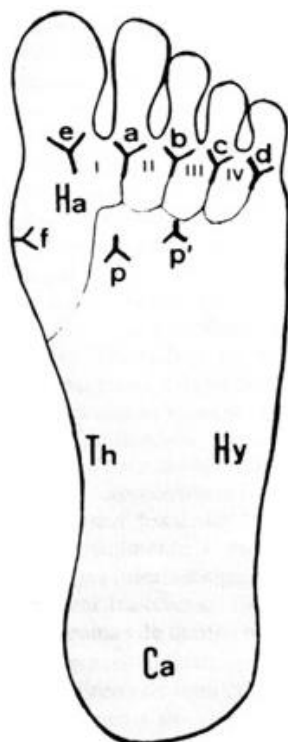


FIGURA 71 - LINHAS PRINCIPAIS NAS ÁREAS INTERDIGITAIS DA PLANTA DO PÉ  
FONTE: Beiguelman (1982, p.314)

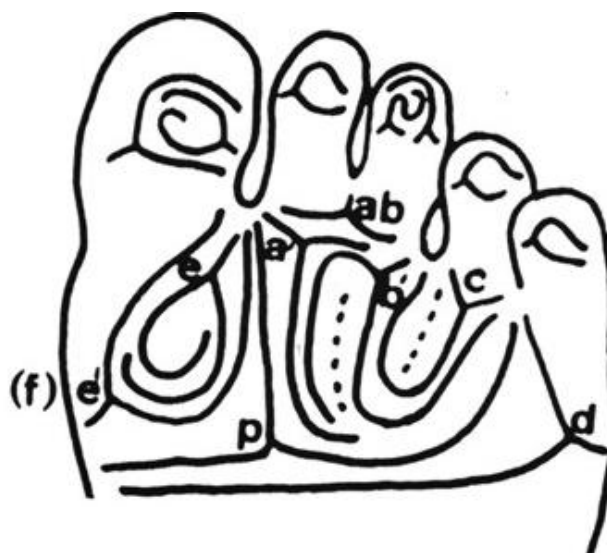


FIGURA 72 - DESENHOS DERMATOGLÍFICOS DA PLANTA DO PÉ  
FONTE: Beiguelman (1982, p.315)

## 2.6 AVALIAÇÃO QUANTITATIVA E QUALITATIVA DOS DERMATÓGLIFOS

O estudo dos dermatóglifos pode ser realizado por alguns métodos de análise que foram desenvolvidos já há mais de trinta anos. A avaliação dos padrões e alterações dermatoglíficas pode ser feita pelo método especial de Cummins e Midlo, de Penrose e Loesh ou Bali e Chaube (CUMMINS; MIDLO, 1943; BEIGUELMAN, 1982; SALDANHA, 1973). Dois parâmetros são avaliados: o quantitativo e o qualitativo. O quantitativo se refere principalmente à soma da contagem do número de linhas (cristas) que cruzam uma linha reta, desenhada a partir do trirrádio para o centro do padrão dermatoglífico (trirrádios ou deltas = conexão de áreas diferentes, cada qual com seu sistema de cristas quase paralelas, presilha = 1 trirrádio, espiral = 2 trirrádios, arco = 0 trirrádio). Se for a contagem total dos dez dedos chama-se TRC ("Total Ridge Count"). Atualmente, no caso dos verticilos, sugere-se que seja contada a somatória do número de linhas dos dois lados, ulnar e radial, sendo sugerido como o método mais correto na análise quantitativa do TRC (JANTZ; CHOPRA, 1983).

Outras medidas quantitativas a serem avaliadas são a medida de ângulos, número de linhas palmares principais e seus índices (medida do grau de transversalidade pelo índice palmar), número de cristas entre os trirrádios digitais *a-b*, *b-c*, *c-d* (Figura 58).

Os parâmetros qualitativos incluem o trirrádio palmar, as linhas palmares principais (forma) e os padrões (desenhos ou figuras) digitais e interdigitais, tenares e hipotenares (Figura 59) (ZIEGLER *et al.*, 1993).

Existem algumas diferenças estatísticas de resultados, de achados tanto de parâmetros qualitativos como de quantitativos entre a mão direita e esquerda, sexo feminino e masculino e entre as raças (CUMMINS; MIDLO, 1943).

Os achados característicos das impressões dos dígitos podem ser classificados em três níveis, segundo Jain *et al.* O nível 1 corresponde ao estudo dos padrões ou figuras digitais que são os detalhes macroscópicos como os trirrádios e figuras (arcos, arcos em tenda, presilhas radiais e ulnares e espirais). O nível 2 estuda os pontos ou *minutiae*, como as bifurcações das cristas e suas terminações. Já o nível 3 corresponde ao estudo de todos os achados dimensionais das cristas como o desvio do padrão, profundidade, poros, contornos, interrupções das cristas, cristas iniciais, formato e presença de cicatrizes, verrugas e presença de pregas (Figura 61) (JAIN; CHEN; DEMIRKUS, 2007).

## 2.7 MÉTODOS DE VISUALIZAÇÃO E AQUISIÇÃO DAS IMAGENS DOS DERMATÓGLIFOS E LINHAS PALMO-PLANTARES

A visualização dos dermatóglifos e linhas palmo-plantares pode ser realizada por meio da observação direta a olho nu *in vivo*, com lupa e uma boa fonte de luz visível, otoscópio ou dermatoscópio, tinta, fotografia (ACHS; HARPER, 1968) e mais recentemente por escaneamento de imagem (ZHOU; CHEN; GU, 2009).

As cristas e desenhos dermatoglíficos podem ser impressos com tinta (tinta da china, tinta de papel carbono) (SCHAUMANN; OPITZ, 1991) ou substâncias que se aderem a superfície cutânea como sangue, secreções naturais da pele (ARCHER *et al.*, 2005), carbonato, sais metálicos (nitrato de prata), argila, grafite, papel adesivo, graxa, massa plástica e placa de impressão dental (CUMMINS; MIDLO, 1943; HOLT, 1973b, 1961a; GUTIÉRREZ *et al.*, 2007).

Desde os séculos XIX e XX, a leitura por meio de lupa, com aumento de duas a três vezes das imagens impressas em tinta sobre papel, tem sido utilizado como método clássico para os estudos dos dermatóglifos, principalmente nos estudos genéticos (JAIN; CHEN; DEMIRKUS, 2007).

Aparelhos usados para observar pequenas estruturas do corpo humano, como o ouvido médio (otoscópio) e a pele (dermatoscópio), podem ser utilizados como recurso na visualização dos dermatóglifos (SCHAUMANN; OPITZ, 1991).

Atualmente, com o avanço da informática e da tecnologia digital, surgiram novos recursos para a captação de imagens que vem transformando a visualização e o estudo da dermatoglifia. Escaneamento de imagens, sensores de rolamento, imagem multiespectral e câmeras móveis são os recursos atuais que dispomos para uma mais acurada captura das imagens dermatoglíficas (JAIN; CHEN; DEMIRKUS, 2007).

## 2.8 MÉTODO DE IMPRESSÃO COM TINTA DOS DERMATÓGLIFOS E LINHAS PALMO-PLANTARES

A utilização da tinta para a aquisição das imagens palmo-plantares é o processo técnico mais antigo utilizado. Na impressão ocorre a transferência da camada de tinta

que se faz sobre as linhas e pontos, como num espelho. Uma camada de tinta adequada é colocada sobre a superfície cutânea, após é realizada uma força de pressão sobre a palma ou planta, deixando uma impressão com tinta sobre uma folha de papel em branco (ou papel especial opaline, *glossy*) (REED, 1981; REED; MEIER; KILGARIFF, 1990). O papel deve ser colocado sobre uma superfície dura, alguns autores sugerem apoiar o papel sobre borracha (REED; MEIER; KILGARIFF, 1990), espuma resistente ou ainda sobre a superfície de uma garrafa que deslizando capta as impressões das áreas côncavas das mãos (CHAUTARD, 1973; REDD, 1981). Na impressão visualizam-se os poros de suor como pontos e as linhas tingidas como marcas de contato, semelhante a um carimbo de borracha. A pressão aplicada, tanto em grau como em distribuição nas impressões repetidas, nunca é a mesma. Este fato pode levar a diferenças de impressão das imagens de um mesmo dígito, com perda da uniformidade da tinta e alterações na captação das imagens das cristas e seus detalhes (CUMINS; MIDLO, 1943). Deve-se evitar a impressão rápida com pequenas pancadas e sem pressão suficiente, pois há o risco da imagem não se fazer de forma adequada (VERBOV, 1985).

Observa-se que as mãos masculinas deixam melhor impressão no papel que as femininas (PENROSE, 1973) e as impressões com tinta das regiões palmares são mais fáceis de ser realizadas que as plantares (HOLT, 1961a). A largura das cristas impressas em tinta no papel depende da pressão aplicada sobre a mão (PENROSE, 1968c).

As impressões em tinta das mãos de crianças requerem algumas modificações especiais da técnica, pois em lactentes, as mãos tendem a estar em posição fechada de preensão. Além disso, os dermatóglifos estão pobremente desenvolvidos, sendo fracamente visualizados na impressão. Como alternativas podem ser utilizados os métodos com tape de celofane, tinta da Índia sobre *durex* (CHAUTARD, 1973), fotografia (ACHS; HARPER, 1968; ACHS; HARPER; SIEGEL, 1966), moldes plásticos (GIBBS, 1967) e papel carbono para obter uma melhor impressão (SCHAUMANN; OPITZ, 1991).

## 2.9 MÉTODOS DE CAPTURA E VISUALIZAÇÃO DIGITAL DAS IMAGENS DOS DERMATÓGLIFOS E LINHAS PALMO-PLANTARES

Em 1969, Ceccarelli *et al.*, publicaram um trabalho propondo um sistema automático de leitura das figuras dos dígitos por meio de computador digital, sistema *flying-spot*, que utiliza uma fotografia das impressões digitais (CECCARELLI *et al.*, 1969). Nas décadas seguintes com o avanço da tecnologia na área digital, os sistemas de captura e transmissão de imagens para computadores evoluíram consideravelmente. O método *FootScanAge* de escaneamento digital das linhas das mãos e dos dígitos permite a visualização dos dermatóglifos com melhor precisão, tendo a vantagem de não ser invasivo, de simples realização e fácil disponibilidade (BELLON *et al.*, 2005). Atualmente já existem *scanners* específicos para a captura das imagens e medidas dermatoglíficas plantares (Associate Platinum digital foot scanner- Foot Lelvelers Inc, Roanoke, VA) (PAPUGA; BURKE, 2011). As imagens escaneadas são obtidas na cor de matizes de cinza e procede-se o trabalho destas imagens, isto é extração dos bordos, binarização, alterações morfológicas (extração da estrutura geométrica) e interpretação (SILVA, 1997).

Em 2007 Medland *et al.* disponibilizaram na *internet*, gratuitamente, um programa semiautomático para o estudo dermatoglífico. Este utiliza imagens escaneadas do membro ou escaneamento da imagem impressa com tinta no papel, tanto dos dígitos como das palmas e plantas. Após a demarcação dos triângulos manualmente, calcula o TRC, a posição dos triângulos e o número de cristas entre eles (*a-b*, *b-c*, *c-d*, *a-d*) (MEDLAND *et al.*, 2007).

É demonstrado por alguns estudos, a superioridade da aplicação, clareza na leitura e resultados das imagens escaneadas quando comparadas ao método tradicional de impressão com tinta no papel para o estudo dos dermatóglifos (NODARI JUNIOR *et al.*, 2008). Entretanto a maioria dos métodos utilizados comercialmente e na área forense utiliza imagens digitais escaneadas (*live-scan*), adquiridas por meio direto de sensores da superfície do dedo estudado, por meio de um sensor (*rolled offline fingerprint sensing*) baseado na óptica, estado sólido e ultrassônico (JAIN; CHEN; DEMIRKUS, 2007).

Os sensores diretos para a aquisição de imagens digitais, como sinais eletrônicos, iniciam com os sensores ópticos *live-scan* com o princípio FTIR (*Frustrated*

*Total Internal Reflection*), onde o dedo toca o ápice do prisma de vidro, e um lado do prisma é iluminado por meio de uma luz difusa. Enquanto a depressão da crista não toca a superfície do vidro, ela então reflete o raio de luz (torna-se clara na imagem final), as cristas que tocam o vidro absorvem a luz (e tornam-se escuras). Esta é uma propriedade característica da reflexão da luz facilitando a visualização dos dermatóglifos (JAIN; CHEN; DEMIRKUS, 2007).

Os sistemas automatizados de identificação das digitais lêem somente os achados dos níveis 1 e 2. Alguns sensores sólidos tem a desvantagem de que os dedos (secos ou úmidos) e a superfície do sensor devem ser limpos frequentemente para não deixarem suor, gordura ou sujeira comprometerem a qualidade da imagem (JAIN; CHEN; DEMIRKUS, 2007).

Com o avanço tecnológico, novos sensores digitais foram desenvolvidos, como o MSI (*Multispectral Fingerprint Imaging- Limidigm, Inc.*) que é um dispositivo de escaneamento de superfície da pele que utiliza diferentes ondas luminosas (azul - 470nm, verde - 574nm e vermelha - 636nm), parecendo ser de qualidade bem melhor dos que os sensores ópticos convencionais (JAIN; CHEN; DEMIRKUS, 2007).

O mais recente é o sensor com *touchless imaging* (TBS, Inc., Mitsubishi), onde o sensor não toca a superfície cutânea e a imagem é captada por um sistema multicâmera, preservando a imagem original e "verdadeira", sem deformações no momento da captura da mesma (JAIN; CHEN; DEMIRKUS, 2007).

O desenvolvimento de algoritmos, para a seleção e reconhecimento de imagens dermatoglíficas, com câmera colocada em plano móvel tem sido utilizado para a melhor visualização dos dermatóglifos e parece ser mais eficiente (LEE; CHOI; KIM, 2008). Novos métodos (DORIC) adicionados ao índice Poincaré auxiliam na aquisição mais acurada das imagens, retirando as falsas imagens ou ruídos (ZHOU; CHEN; GU, 2009).

Quanto à resolução das imagens (indica número de pontos ou pixels por polegada - dpi ou ppi) as resoluções mínimas são de 250 a 300 ppi, suficientes para observar as imagens das cristas digitais e as *minutiae*. Sensores com 500 ppi são utilizados pelo FBI e para a captura dos poros das cristas utiliza-se os de 1.000 ppi. Sensores com 4000 a 7000 ppi estão sendo desenvolvidos e captam achados de nível 3 e a atividade de perspiração dos poros (JAIN; CHEN; DEMIRKUS, 2007). A câmara 3D Red Epic® é a primeira câmara filmadora digital com resolução de 5 000 pixels até o momento ainda não utilizada para captação de imagens dermatoglíficas (SALVADOR, 2011). As imagens das *minutiae* podem ser capturadas, atualmente, por meio de

tecnologia em 3D, chamadas *cylinders* (onde são capturadas as distâncias e ângulos na vizinhança de cada *minutiae*) (CAPPELLI; FERRARA; MALTONI, 2010). Novos estudos poderão ser realizados, com melhor acurácia quando comparados aos estudos pioneiros da ciência dos dermatóglifos (SCHAUMANN; OPITZ, 1991).

## 2.10 MÉTODO *FOOTSCANAGE*

O sistema *FootScanAge*, desenvolvido em parceria entre o Departamento de Informática e o Departamento de Pediatria da UFPR, é um método de utilização da impressão plantar do recém-nascido para a identificação pós-parto de sua idade gestacional, analisando as características de pregueamento da pele e formato do pé (CAT, 2003, FINGERPRINT; PALMPRINT; PORES, 2009). Inclui um sistema de prontuário digital, no qual são armazenadas as informações do prontuário da criança, incluindo sua impressão plantar. Estudos paralelos estão sendo desenvolvidos para a melhoria das imagens, a fim de que se possam identificar detalhes suficientes que permitam sua utilização para a identificação dos dermatóglifos por meio de escaneamento da superfície plantar (WEIGAERTNER, 2005). Este método veio favorecer os estudos dos dermatóglifos utilizando a imagem palmo-plantar digitalizada (GIRALDI, 2007).



### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se um estudo prospectivo, observacional, analítico e transversal. O objetivo do estudo foi a detecção das possíveis alterações dermatoglíficas qualitativas e quantitativas das regiões digitais e palmares direitas e esquerdas de escolares.

Procedeu-se também a comparação do método tradicional de coleta da imagem com tinta dos dermatóglifos com os métodos computacionais semiautomático *RIDGECOUNTER* (MEDLAND *et al.*, 2007) e método automático IMAGO-UFPR com imagem escaneada por meio digital.

O grupo escolhido foi constituído de crianças escolares normais, que não apresentavam síndrome genética, endocrinopatia ou qualquer doença que comprometesse o desenho das pregas ou dermatóglifos das mãos. Foi realizado pareamento por gênero uma vez que os dermatóglifos não se modificam com a idade. Não foi utilizado o fator racial devido à grande miscigenação da população brasileira (JANZEN; SALZANO; PALATNIK, 1983).

#### 3.1 TIPO DE ESTUDO

Na primeira etapa o estudo se caracterizou por ser do tipo bibliográfico, histórico; na segunda etapa foi prospectivo, observacional e descritivo dos métodos de aquisição de imagens.

#### 3.2 LOCAL DO ESTUDO E PERÍODO

O trabalho foi realizado nos períodos:

- Levantamento bibliográfico e histórico: de 19 de dezembro de 2006 a 19 de setembro de 2011;
- Coleta das imagens nos escolares: de abril a maio de 2008;

Locais de realização do trabalho:

- a) Departamento de Pediatria e bibliotecas da Universidade ;
- b) Departamento de Informática da Universidade Federal do Paraná;
- c) Colégio Estadual Bento Munhoz da Rocha, em Curitiba, onde foram coletadas as imagens e impressões palmares das crianças estudadas.

### 3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Para a pesquisa bibliográfica histórica foram utilizadas as seguintes palavras-chave e bases de dados:

- Fonte: literatura médica publicada em qualquer idioma e qualquer data sobre dermatóglifos usando-se busca ativa na biblioteca do Setor de Saúde e Básico UFPR, Medline, PubMed, LILAC, GOOGLE e busca no exterior de artigos e livros não existentes nas bibliotecas brasileiras sobre o tema. Muitos artigos e separatas originais de autores foram cedidos pelo Departamento de Genética da Universidade Federal do Paraná, material bibliográfico este organizado pelo Professor Dr. Freire-Maia (*in memoriam*).
- Os termos de busca na *internet* foram: dermatóglifos, cristas dermatoglíficas, *minutiae*, pregas palmares, trirrádios, linhas palmares ou dermatoglíficas, ângulo *atd*, desenhos ou figuras digitais, interdigitais e palmares, medidas (estes termos foram utilizados em português, inglês e espanhol). Estes mesmos termos foram cruzados com os termos: síndromes, alterações, formação, embriologia, genética, fisiologia, anatomia, doenças (genéticas, dermatológicas), normal, anormal, sexo ou gênero feminino e masculino, mão-direita e esquerda, palmas e plantas, regiões palmo-plantares digitais ou dos dígitos - dos quirodáctilos ou pododáctilos, antropologia, estatística, imagem, informática, digitalização, captura, métodos de aquisição, escaneamento (estes termos foram utilizados em português, inglês, espanhol e francês).

- As buscas foram atualizadas pela última vez em 19 de setembro de 2011.

A população de estudo para a pesquisa prospectiva, observacional, se constituiu de crianças e adolescentes saudáveis.

### 3.3.1 Critérios de inclusão

Os critérios de inclusão foram:

- a) adolescentes entre 10 a 18 anos de idade cujas respostas a um questionário específico afastaram a possibilidade de:
  - apresentarem qualquer síndrome genética;
  - doenças autoimunes;
  - doenças que pudessem alterar as impressões digitais (Apêndice 2).
- c) que estavam estudando no Colégio Estadual Bento Munhoz da Rocha, em Curitiba, com a concordância da Direção da escola;
- b) com termo de consentimento e carta com explicação do estudo solicitando a colaboração dos pais ou responsáveis autorizada e assinada (Apêndice 1).

### 3.3.2 Critérios de exclusão

Foram excluídas do estudo todas as crianças que, apesar de haver concordância na participação:

- a) não colaboraram no momento da coleta da impressão palmar e do escaneamento das mãos;
- b) apresentassem doenças ou cicatrizes que comprometessem as pregas e digitais das mãos;

- d) pacientes cujas imagens da superfície palmar não fossem adequadas para o processamento digital e visualização adequada dos dermatóglifos;
- e) presença de síndromes genéticas associadas: Síndrome de Turner, Síndrome de Down e outras;
- f) os pacientes com as seguintes doenças, selecionadas por questionário:
  - doença celíaca;
  - tireoidite de Hashimoto;
  - hipertireoidismo;
  - hipotireoidismo;
  - bócio;
  - doença de Graves;
  - anemia perniciosa;
  - miastenia *gravis*;
  - vitiligo;
  - alopecia areata;
  - psoríase;
  - doença de Addison;
  - diabetes *insipidus*;
  - diabetes *mellitus*;
  - hipertensão arterial;
  - infarto agudo do miocárdio;
  - hipoglicemia.

### 3.3 AMOSTRAGEM

A amostragem se deu de forma não probabilística, por conveniência, dos escolares de uma escola pública estadual da cidade de Curitiba-Paraná, selecionados por questionário (este respondido e assinado pelos responsáveis ou familiares das crianças).

Foram coletadas imagens das regiões palmares pelos métodos de tinta e escaneamento em 148 escolares. Destes, 10 do gênero feminino foram excluídos

porque nas respostas aos questionários foi evidenciado: 1 caso com psoríase e vitiligo, 1 com anemia perniciosa e hipertensão arterial, 1 com anemia perniciosa, 1 caso com alopecia areata, hipertensão arterial e hipoglicemia, 3 casos com vitiligo, 1 caso com *diabetes insipidus*, hipoglicemia e hipertensão arterial, 1 caso era meio-irmão de um paciente com *diabetes mellitus* tipo 1 e um caso apresentava uma irmã com *diabetes mellitus* tipo 1. Do gênero masculino foram excluídos dois casos: um por vitiligo e outro tinha irmã com diagnóstico de *diabetes mellitus* tipo 1. Desse modo, o grupo de estudo foi constituído por 136 crianças, sendo 92 do gênero feminino e 44 do masculino.

### 3.4 ÉTICA EM PESQUISA

Esta pesquisa foi analisada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, em reunião realizada no dia 04 de março de 2008, sob protocolo CAAE: 0038.0.208.000-06 , CEP: 1190.038/2006-04, incluindo a aprovação do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (Anexo 1).

### 3.5 VARIÁVEIS ESTUDADAS

As variáveis analisadas neste estudo, obtidas por meio dos três métodos aplicados às imagens (tinta, semiautomático *RIDGECOUNTER* e automático *IMAGO-UFPR*) foram:

- a) Os padrões ou figuras (A, PU ou PR e V) dermatoglíficas presentes nos dez quirodáctilos, e é representada como fórmula (a fórmula dactiloscópica) onde o numerador indica os padrões encontrados nos quirodáctilos direitos, contados a partir do primeiro quirodáctilo, e cujo denominador indica os padrões dos quirodáctilos esquerdos, na mesma ordem;
- b) o TRC: a soma da contagem do número de linhas ou cristas nas impressões dos dez quirodáctilos, nos verticilos foram contadas o número de linhas dos

dois lados (partindo de ambos trirrádios). A contagem de linhas ou cristas dermatoglíficas dos dígitos é realizada contando-se em cada impressão digital o número de linhas que são cortadas por um segmento de reta traçado (linha de Galton) para unir o centro geométrico do trirrádio aquele sistema nuclear da figura digital. Nesta contagem não se incluem as linhas que, eventualmente, constituem os centros do trirrádio e do sistema nuclear, nem as linhas subsidiárias (JANTZ; CHOPRA, 1983);

- c) a posição do trirrádio axial proximal: a classificação de um trirrádio axial como proximal ou distal é realizada medindo a distância palmar, que é o segmento que liga a horizontal que passa pela prega de flexão mais distal do punho aquela que passa pela prega proximal metacarpofalangeana do terceiro quirodáctilo (dedo médio). No caso da distância, entre a horizontal que passa pelo trirrádio axial e aquela que passa pela dobra de flexão mais distal do punho, for menor que 14% da distância palmar, o trirrádio deverá ser classificado como  $t$ , se esse percentual estiver entre 14% e 40% o trirrádio axial deverá ser considerado como  $t'$ , e como  $t''$  se o valor for maior que 40%;
- d) a contagem do número de linhas ou cristas entre os trirrádios palmares entre  $a-b$  (de caráter hereditário, não se modifica com o crescimento da mão ou idade), entre  $b-c$  e entre  $c-d$ ;
- e) a medida do ângulo  $atd$  é obtida traçando uma linha que parte do trirrádio palmar  $a$ , até o trirrádio palmar distal  $t$  e deste uma linha na direção do trirrádio palmar  $d$ ;
- f) a presença de figuras ou desenhos dermatoglíficos (arco, presilha e verticilo) nas áreas tenares e hipotenares;
- g) a presença de figuras ou desenhos dermatoglíficos (arco, presilha e verticilo) nas segunda e quarta área interdigital palmar.

As variáveis descritas acima foram as escolhidas para serem estudadas, por serem as de maior importância segundo os métodos de Cummins e Midlo, Penrose, Beiguelman e Frota Pessoa (Figuras 57, 58, 59, e 60) (CUMMINS; MIDLO, 1943, 1961; PENROSE, 1968a; SALDANHA, 1973; BEIGUELMAN, 1982).

Os achados das imagens das mãos impressas em tinta e escaneadas foram classificados em três níveis, segundo Jain *et al.* O nível 1 : padrões ou figuras digitais,

detalhes macroscópicos como os trirrádios e figuras (arcos, arcos em tenda, presilhas radiais e ulnares e espirais). O nível 2: os pontos ou *minutiae*, como as bifurcações das cristas e suas terminações. O nível 3: achados dimensionais das cristas como o desvio do padrão, profundidade, poros, contornos, interrupções das cristas, cristas iniciais, formato e presença de cicatrizes, verrugas e presença de pregas (Figura 61) (JAIN; CHEN; DEMIRKUS, 2007).

### 3.6 MÉTODO DO TRABALHO

De todas as crianças selecionadas para fazerem parte do estudo foram coletadas as impressões palmares e dos dígitos de ambas as mãos, com o auxílio de tinta bem como pelo escaneamento digital. As imagens foram impressas em papel especial com identificação do paciente (Apêndice 3) enquanto as imagens escaneadas obtidas foram armazenadas em computador para estudo posterior.

As imagens impressas com tinta foram lidas com lupa (lupa com apoio de mesa), LUNAMED®, aumento de duas vezes (2X), com fluxo luminoso de 960 Lm de lâmpada incandescente de 85w, voltagem de 110Hz (LUNAMED®, s.d.).

Os dados avaliados das imagens com o método de impressão com tinta, coletados pelo autor, foram contados visualmente, os ângulos traçados com régua e medidos com transferidor Faber-Castell®.

Os dados dermatoglíficos avaliados nos três métodos, para cada escolar, foram colocados em planilhas Excel para o sistema operacional Windows e formado um banco de dados em computador de gabinete.

Todas as imagens de resultados, obtidas e contidas neste trabalho, no método de impressão com tinta e imagens digitalizadas foram fotografadas pelo autor com uma Digital Still Camera Sony® Cyber-Shot DSC-F717-5.0 MegaPixels.

### 3.7 MÉTODO DE AQUISIÇÃO DE IMAGEM POR MEIO DE COLETA COM TINTA

Para a obtenção das impressões digitais e palmares com tinta foi utilizada a técnica clássica de impressão da mão e dígitos (SALDANHA, 1968, CUMMINS; MIDLO, 1961). A impressão por meio de tinta é a mais antiga técnica usada tanto na área de identificação como na genética. Foi utilizado para este trabalho papel Opaline tamanho A4 e tinta de impressão (*Perfect Print®-Finger print tube*).

#### 3.7.1 Procedimento

Foi realizada limpeza prévia das superfícies digitais e palmares com algodão embebido em álcool etílico hidratado a 70° (Riálcool 70° ®) (WOLSTENHOLME *et al.*, 2009). Com o auxílio de rolo a tinta foi aplicada em camada uniforme sobre placa metálica (Apêndice 4). Em seguida, ainda com o rolo, a tinta foi aplicada em toda a superfície de ambas as mãos.

Para realizar a impressão, as mãos foram seguras pelo autor e apoiadas sobre o papel em superfície dura (mesa), em posição de extensão dos dedos, com pressão sobre o dorso. A impressão dos dígitos sobre o papel foi realizado com movimentos de rotação da direita para a esquerda iniciando pelo primeiro quirodáctilo e finalizando com o quinto. Após o procedimento a superfície da mão foi limpa com água e sabonete e em seguida seca ao ar ambiente.

#### 3.7.2 Material

- a) papel opaline, tamanho A4;
- b) rolo tipográfico para distender a tinta;
- c) tinta pastosa de impressão (*Perfect Print®- Finger print tube*);
- d) algodão;
- e) substância lipossolúvel: álcool etílico hidratado 70° (Riálcool 70®).



### 3.7.3 Método

- a) entintar toda a região palmar direita e esquerda;
- b) segurar firmemente a mão exercendo pressão sobre o dorso da mesma, para que fique em extensão;
- c) apoiando as mãos e os dígitos no papel, este apoiado sobre superfície dura de apoio (mesa), faz-se rotação da direita para a esquerda deixando a impressão com tinta no papel. A impressão dos dígitos foi separada das da mão, iniciando pelo primeiro quirodáctilo e finalizando com o quinto.

## 3.8 MÉTODO DE AQUISIÇÃO DE IMAGEM POR MEIO DE TÉCNICA DE COLETA DA IMAGEM ESCANEADA

As imagens escaneadas deste trabalho foram captadas por *scanner* Canonscan Lide 25®, 300dpi (30μ pitch). O armazenamento realizado em computador pessoal HP Compaq (nx6115). As imagens foram processadas e trabalhadas posteriormente quanto ao tamanho e seu contraste (MARQUES FILHO; VIEIRA NETO, 1999).

### 3.8.1 Procedimento

Foi realizada limpeza prévia das superfícies palmares e do vidro do *scanner* com algodão embebido em álcool etílico hidratado a 70° (Riálcool 70®) (WOLSTENHOLME *et al.*, 2009). Ambas as mãos foram apoiadas sobre o vidro do equipamento com auxílio de camurça sintética colocada sobre o dorso da mão, obtendo-se assim fundo escuro para contraste das imagens (Apêndice 5).

Os dados do prontuário eletrônico dos pacientes bem como as imagens das impressões palmares foram transferidos ao computador pessoal HP Compaq (nx6115).

### 3.8.2 Material

- a) algodão;
- b) álcool etílico hidratado 70°;
- c) *scanner* 300 Dpi, transformação das imagens em 30μ pitch;
- d) computador para o preenchimento do prontuário eletrônico;
- e) servidor de computação para armazenamento dos dados e processamento das imagens adquiridas.

### 3.8.3 Método

- a) limpar as regiões palmares e vidro do *scanner* com algodão embebido em álcool etílico hidratado 70°;
- b) apoiar as mãos da criança na superfície de vidro do *scanner*;
- c) colocar um pano preto (camurça sintética) sobre o dorso das mãos com a finalidade de realizar o "fundo" da imagem, obtendo assim contraste para a imagem;
- d) transferir a imagem ao computador onde ocorrerá a aplicação do *software*.

### 3.8.4 Imagens digitalizadas

As imagens escaneadas em PGM (todas as imagens originais com 3,56GB) foram convertidas para o modo JPG (conjunto das imagens 198MB), pois é mais fácil na visualização, armazenamento e carregamento pelo sistema operacional Windows, tendo um tamanho muito menor em MB. Na transformação para JPG cada imagem de 4MB foi transformada em imagem de 400 Kb (MARQUES FILHO; VIEIRA NETO, 1999).

### 3.8.5 Modificação do contraste

Para definir o contraste utilizado foi escolhido, como parâmetro de comparação, o número de cristas entre *a-b* da região palmar. Três imagens foram selecionadas para servir de teste e, de cada uma delas, foram gerados cinco contrastes diferentes para cada imagem. Utilizou-se o método semiautomático *RIDGECOUNTER* (MEDLAND *et al.*, 2007) para fazer a contagem de cristas entre *a-b* em cada uma destas imagens, uma vez que foram fornecidos manualmente os pontos *a* e *b*. Calculados esses resultados, foi medida a diferença entre a contagem visual e a contagem semiautomática para cada contraste. A soma dessas diferenças de cada contraste de cada uma das três imagens de teste foi considerada um valor de erro. Dessa forma, o menor erro foi obtido utilizando o melhor contraste, que obteve a maior semelhança com a contagem visual.

### 3.8.6 Processamento das imagens escaneadas palmares

O processamento das imagens escaneadas das palmas das mãos deste trabalho consistiu em cinco etapas básicas (DUDA; HART; STORK, 2001; MAINGUET, 2009; MARQUES FILHO; VIEIRA NETO, 1999):

- a) Aquisição da imagem com sensor;
- b) Segmentação da imagem adquirida, com a finalidade de separar as características relevantes dos ruídos e do pano de fundo da imagem, ou seja, separar os dermatóglifos e seus poros de outros elementos na imagem;
- c) Extração das características relevantes ao processo de segmentação:
  - rotação da imagem;
  - ajustes de escala;
  - identificação das minúcias (*minutiae*) dos dermatóglifos (bifurcações, centro de laços, linhas paralelas, terminações, entre outros);
- d) Classificação da imagem, quando as características extraídas no passo anterior são comparadas aos dados previamente armazenados, na tentativa de classificar a imagem corretamente e compará-la com as características normais.

### 3.9 MÉTODO DE AQUISIÇÃO DE IMAGEM POR MEIO DE ESCANEAMENTO DIGITAL E LEITURA DA CONTAGEM DE CRISTAS PELO MÉTODO SEMIAUTOMÁTICO *RIDGECOUNTER*

Em 2007, Medland *et al.* criaram um programa de software designado *RIDGECOUNTER*, disponível ao uso público na Web (<http://vipbg.vcu.edu/~sarahme/ridgecount.html>). Este programa pode ser utilizado em imagens obtidas de *scanners* eletrônicos de baixo custo, e por meio da imagem digitalizada proceder à análise de alguns parâmetros da região palmar em humanos. De forma semiautomática a contagem das cristas das imagens digitalizadas (imagens impressas com tinta escaneadas ou imagens escaneadas da mão, do pé e seus dedos) pode ser realizada. Para utilizar o programa é necessário localizar e selecionar o centro das figuras e o ponto dos triângulos a serem contados nos dígitos, e os triângulos palmares. Os processos do programa se fazem por meio do pré-processo (aumento do contraste da imagem), colocação pelo leitor dos pontos de definição dos centros das imagens ou figuras e dos triângulos ou deltas, rotação da imagem, captação dos valores pixel e cálculo da mediana do dado. Segue-se o processamento dos dados com o cálculo Gaussian, os pixels são marcados como ponta (canaleta ou ausência), contagem de pontas entre a primeira e a última ponta e por último a contagem das cristas. Com este método foi possível contar as cristas que muitas vezes não apareciam no método de impressão por tinta e as áreas que ficavam falhas, auxiliando o exame para informações na área genética e médica (MEDLAND *et al.*, 2007) (GLOSSÁRIO). Um estudo, de 451 imagens utilizando este programa, demonstrou uma boa concordância ( $r = 0,957$ ) quando comparado ao método tradicional de leitura por meio da tinta, com dois examinadores diferentes. Um grupo de 200 impressões, analisadas pelo mesmo método e pelo mesmo pesquisador, mostrou uma boa concordância ( $r = 0,962$ ). As imagens escaneadas pareceram ser melhores e mais nítidas dos que as coletadas por meio do método de impressão com tinta. Cerca de 200 imagens puderam ser lidas em uma hora pelos autores (MEDLAND *et al.*, 2007).

### 3.10 MÉTODO DE AQUISIÇÃO DE IMAGEM POR MEIO DE ESCANEAMENTO DIGITAL E LEITURA AUTOMÁTICA IMAGO-UFPR DAS CRISTAS DERMATOGLÍFICAS

Um método de leitura automática, das linhas dermatoglíficas das imagens escaneadas, foi desenvolvido pelo grupo IMAGO-UFPR (Grupo de Estudos de Imagem do Departamento de Informática da Universidade Federal do Paraná).

A técnica para a extração automática das características digitopalmares desenvolvido pelo grupo IMAGO foi realizada com os seguintes métodos de aplicação (MARQUES FILHO; VIEIRA NETO, 1999) (VIDE GLOSSÁRIO):

a) Pré-processamento:

- binarização da imagem (torná-la binária, somente dois valores de intensidade são permitidos 0 e 1 ou preto e branco);
- remoção de ruídos (energia elétrica ou eletromagnética que degrada a qualidade dos sinais ou dados, podendo ocorrer em sistemas analógicos ou digitais, é informação indesejável e pode contaminar uma imagem);
- rotulação e maior componente conexa.

b) Seleção da mão:

- detecção de bordas;
- rotação da imagem;
- remoção dos dedos;
- remoção dos pulsos.

c) Transformada de Fourier:

- cálculo de orientação de linhas;
- cálculo dos deltas ou trirrádios;
- identificação dos deltas ou trirrádios;
- medida ou extração das características;

c) Método de armazenamento dos dados:

- computadores para o preenchimento do prontuário eletrônico;

- servidor de computação para armazenamento dos dados do prontuário e processamento das imagens adquiridas.

A maioria dos algoritmos de classificação utiliza a localização e orientação das minúcias para tal finalidade, neste trabalho foi utilizada a detecção dos triângulos e linhas dermatoglíficas.

### 3.11 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todos os dados foram obtidos pelo pesquisador e registrados no instrumento de coleta de dados. Os dados foram digitados em planilha eletrônica (*Microsoft Excel®*), conferidos e exportados para posterior análise estatística (*Statistica - Statsoft®*).

A estimativa da diferença entre médias foi realizada pelo teste t de *Student* para amostras dependentes, na comparação das características dos dermatóglifos entre os lados direito e esquerdo e pelo teste t de *Student* para amostras independentes, na comparação entre os gêneros e entre os métodos de avaliação.

A estimativa da diferença entre medianas foi realizada pelo teste t de Wilcoxon para amostras dependentes, na comparação das características dos dermatóglifos entre os lados direito e esquerdo e pelo teste de Mann-Whitney para amostras independentes, na comparação entre os gêneros e entre os métodos de avaliação.

A estimativa da diferença entre frequências foi realizada pelo teste de McNemar para amostras dependentes, na comparação das características dos dermatóglifos entre os lados direito e esquerdo e pelo teste exato de Fisher para amostras independentes, na comparação entre os gêneros e entre os métodos de avaliação.

Para todos foram utilizados testes bicaudais, considerando que as diferenças podem estar distribuídas para ambos os lados da curva, com nível de significância mínimo de 5%.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA HISTÓRICA

Na revisão histórica da bibliografia deste trabalho obteve-se material da área antropológica, biológica, forense, genética, matemática, de imagem, computacional e médica.

O total de referências utilizadas no trabalho foi de 486, sendo periódicos científicos 388, *sites* da *internet* 39, citações 6, livros 25, teses e dissertações 9, revistas não científicas 4, manuais técnicos 3, comunicações em congressos 3, jornal 1.

As publicações encontradas foram nas línguas inglês, português, espanhol, italiano, alemão, francês, russo, tcheco e polonês.

A publicação científica mais antiga encontrada sobre o assunto é do ano de 1684, de Grew. As mais recentes, do ano de 2011 sobre a ausência de dermatóglifos com retardo na imigração, de Burger *et al.* e Luna e Larralde. Na área forense e de biometria de Papuga e Burke, Splinder *et al.* e Ulery *et al.*

Na parte “Conhecimento primitivo dos dermatóglifos” do presente trabalho, utilizou-se livros e publicações da área antropológica, biológica, e o livro de Harold Cummins e Charles Midlo (1ª e 2ª edição).

A maioria dos estudos publicados do século XVII ao século XIX foram sobre a anatomia dos dermatóglifos, desenvolvidos por Grew (1684), Bidloo (1685), , Malpighi (1686), Purkinge (1823), Hintze, (1747), Albinus (1764), Mayer (1788) e Prochaska (1812).

Dos séculos XIX ao início do século XX os estudos concentraram-se na área morfológica baseados nos estudos de Purkinge de 1822 por : Bell (1833), Huschke (1845), Welcker (1856), Morselli e Tamburini (1875), Kollmann (1883), Faulds (1878), Forgeot (1878), Galton (1888), Marro (1883), Klaatsch (1887-1888), D’Abundo (1891), Feré e Dementke (1891), Latzina (1893), Pacual Penta (1895), Carrara (1896); Sante de Sanctis e Toscano (1901), Oloriz (1904), Yvert (1904), Feré (1905), Stockis (1905), Ascarelli (1906), Cevidalli e Benassi (1906), Audenio (1907), Gasti (1907), Cevidalli e Benassi (1908), Locard (1909) (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953). Estudos sobre a

embriologia e formação dos dermatóglifos foram desenvolvidos, neste mesmo período, por Kolliker (1848), Engel (1856), Wilson (1883) e Blaschko (1887). Ainda nestes séculos foram realizados trabalhos sobre dermopapiloscopia clínica e médica por Hecht (1907), Icard (1908), Vervaeck (1908) e Lecha-Marzo (1909). Surgem as primeiras aplicações dos dermatóglifos na identificação de indivíduos e na área criminal com Herschel (1858), Faulds (1870), Darwing (1880); Vucetich (1891), Haque e Bose (1897), Henry (1901), Locard (1912). Muitos outros pesquisadores contribuíram para o estudo dos dermatóglifos, sendo que a grande maioria, até este período da história, foram citados no livro de Castellanos e Ribeiro (CASTELLANOS; RIBEIRO, 1953).

No final do século XIX e início do século XX, surgem os primeiros estudos científicos biológicos sobre os dermatóglifos. Wilder, em 1897, iniciou o primeiro programa de investigação biológica e estudo comparativo dos dermatóglifos. Por trinta anos desenvolveu pesquisas sobre a morfologia, a metodologia de estudo das cristas dermatoglíficas palmares e plantares, de diferenças raciais e de herança. Inez Whipple, sua aluna e segunda esposa, desenvolveu pesquisas de análise comparativa dos dermatóglifos em humanos e animais. Na mesma época Schlaginhaufen e Kidd desenvolveram estudos semelhantes.

Em 1924, Kristine Bonnevie apresenta trabalhos importantes sobre embriologia e de herança genética dos dermatóglifos, baseados nos estudos anteriores de Blaschko e Kollman.

Harold Cummins e Charles Midlo, em 1926 nos Estados Unidos, cunham o termo “dermatóglifos” e a “ciência dos dermatóglifos”. Harold Cummins foi denominado “pai” dos dermatóglifos.

De 1935 a 1939, Heinrich Poll realizou importantes estudos na área e desenvolveu métodos de análise dos dermatóglifos. Coletou e iniciou estudos em milhares de impressões dígito-palmares da população da Alemanha e, na vigência da Segunda Guerra Mundial, entregou toda sua coleção de impressões em tinta e anotações de pesquisa aos cuidados de Cummins e Midlo.

Em 1939, Cummins publicou um artigo associando a prega palmar transversal única à Síndrome de Down, dando início aos estudos de dermatoglifía e síndromes genéticas.

A partir da metade do século XX as publicações sobre dermatóglifos abrangendo todas as áreas da biologia, antropologia, genética, embriologia e clínica médica, surgem na literatura. Sarah B. Holt, de 1949 a 1979 na Inglaterra, publicou



aproximadamente 39 artigos abrangendo estudos na população inglesa, nas síndromes genéticas, herança populacional, em gêmeos, nas malformações, de medidas e parâmetros dermatoglíficos (TRC, ângulos, triirrádios e linhas, tanto em indivíduos normais como nas doenças genéticas), de dermatoglifia aplicada à área da saúde até sobre o histórico dos dermatóglifos. Penrose escreveu cerca de 20 artigos sobre dermatóglifos de 1954 a 1973, também abrangendo diversas áreas de estudo. Em 1968, publicou um memorando sobre a nomenclatura dos dermatóglifos na tentativa de unificar os termos utilizados nas diferentes línguas e pelos diferentes cientistas do mundo, nas áreas de antropologia, genética e clínica médica.

De 1967 a 2005 na Inglaterra, Julian Verbov escreveu aproximadamente 13 artigos sobre as alterações dermatoglíficas nas mais variadas doenças. Bener, de 1979 a 1985, publicou cerca de 14 artigos sobre o tema. Babler, de 1977 a 1991, publicou sete artigos sobre morfogênese e embriologia dos dermatóglifos. David, de 1971 a 1981, descreve os primeiros casos de alterações *ridges of the end* e Chatterjee, em 1962, cria a *edgeoscopy*.

No Brasil, no início do século XX, os primeiros estudos sobre dermatoglifia foram os aplicados na área de antropologia. Vieira Filho, de 1969 a 1973, publicou quatro estudos na população indígena brasileira. Posteriormente, os geneticistas brasileiros Dr. Newton Freire-Maia (1940, principalmente com estudos nas displasias ectodérmicas), Beçak, Frota-Pessoa e Saldanha (1973) e Bernardo Beiguelman (1982) contribuíram com vários trabalhos e livros sobre o tema. Nos últimos anos, predominaram no Brasil, os estudos dos dermatóglifos nas áreas de biometria e potencial de atletas.

Nos países socialistas do século XX, a ciência dos dermatóglifos desenvolveu-se principalmente nas áreas de identificação de indivíduos, de método auxiliar à detecção das mais variadas doenças e do potencial atlético de indivíduos.

Os estudos em imagem computadorizada iniciaram-se na Itália com Ceccarelli *et al.* de 1967 a 1969. No século XXI, estudos de aperfeiçoamento da captura de imagens escaneadas, computadorizadas e cálculos matemáticos aplicados à captação de imagens, têm sido aplicados principalmente às áreas de biometria e identificação de indivíduos.

## 4.2 MÉTODO DE LEITURA COM TINTA

O total das imagens impressas com tinta coletadas para análise foram de 1632 (272 palmar direita e esquerda e 1360 dos dígitos palmares) (Figuras 73, 74 e 75).

O tempo de realização da leitura, das imagens palmares e digitais das mãos direita e esquerda de cada paciente, variou de 15 a 30 minutos.

Os resultados gerais obtidos foram:

- a) dificuldade na impressão da palma da mão com a tinta foi encontrada em quatro casos. O excesso de tinta (ET), dificultando a leitura da imagem palmar e dos dígitos, ocorreu em quatro casos todos do gênero feminino (Figuras 76 e 77).
- b) a presença de perspiração aumentada (PA) palmar e ou digital, deixando a imagem borrada ocorreu em 56 (41,2%) imagens (Figuras 78 e 79). 18 (41,0%) no grupo masculino e 38 (41,3%) no feminino.
- c) a presença de linhas brancas (LB) palmares e digitais foi verificada em 20 (14,7%) dos casos com 15 (16,3%) do gênero feminino e 5 (11,4%) do masculino (Figuras 80 e 81).
- d) cicatriz cutânea (CC) foi visível na impressão com tinta em três casos (2%), todas do gênero feminino (Figura 82). Uma na região palmar (por queimadura não impedindo a contagem das cristas) e duas nos dígitos (terceiro e quarto quirodáctilos direitos).
- e) verrugas virais (VV) ocorreram em oito de todas as imagens analisadas (6%), três no gênero masculino (7%) (duas imagens da região palmar direita (Figura 83) e uma do primeiro quirodáctilo direito) e cinco no gênero feminino (11%) (duas na região palmar direita, duas no quarto quirodáctilo direito e uma no segundo quirodáctilo esquerdo).
- f) a prega distal do punho não foi visível em nenhuma das imagens impressas com tinta (Figuras 84 e 85).
- g) Dificuldade na extensão articular de ambas as mãos (DEAAM) (Figuras 86, 87 e 88), foi identificada em 13 (9,5%) casos, dois (2,2%) do gênero feminino e 11(25%) do gênero masculino.

- h) a DEAMD foi de um (1,0%) caso no gênero feminino e três (6,8%) no masculino.
- i) a DEAME ocorreu em três (2,2%) casos todos no gênero feminino.



FIGURA 73 - IMAGENS DAS REGIÕES PALMARES DIREITA E ESQUERDA IMPRESSAS COM TINTA  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 74 - IMAGEM DA REGIÃO PALMAR DIREITA IMPRESSA COM TINTA, DEMONSTRANDO ÂNGULO *atd* E TRIÂNGULOS PALMARES *a, b, c* e *d*  
FONTE: O autor (2009)



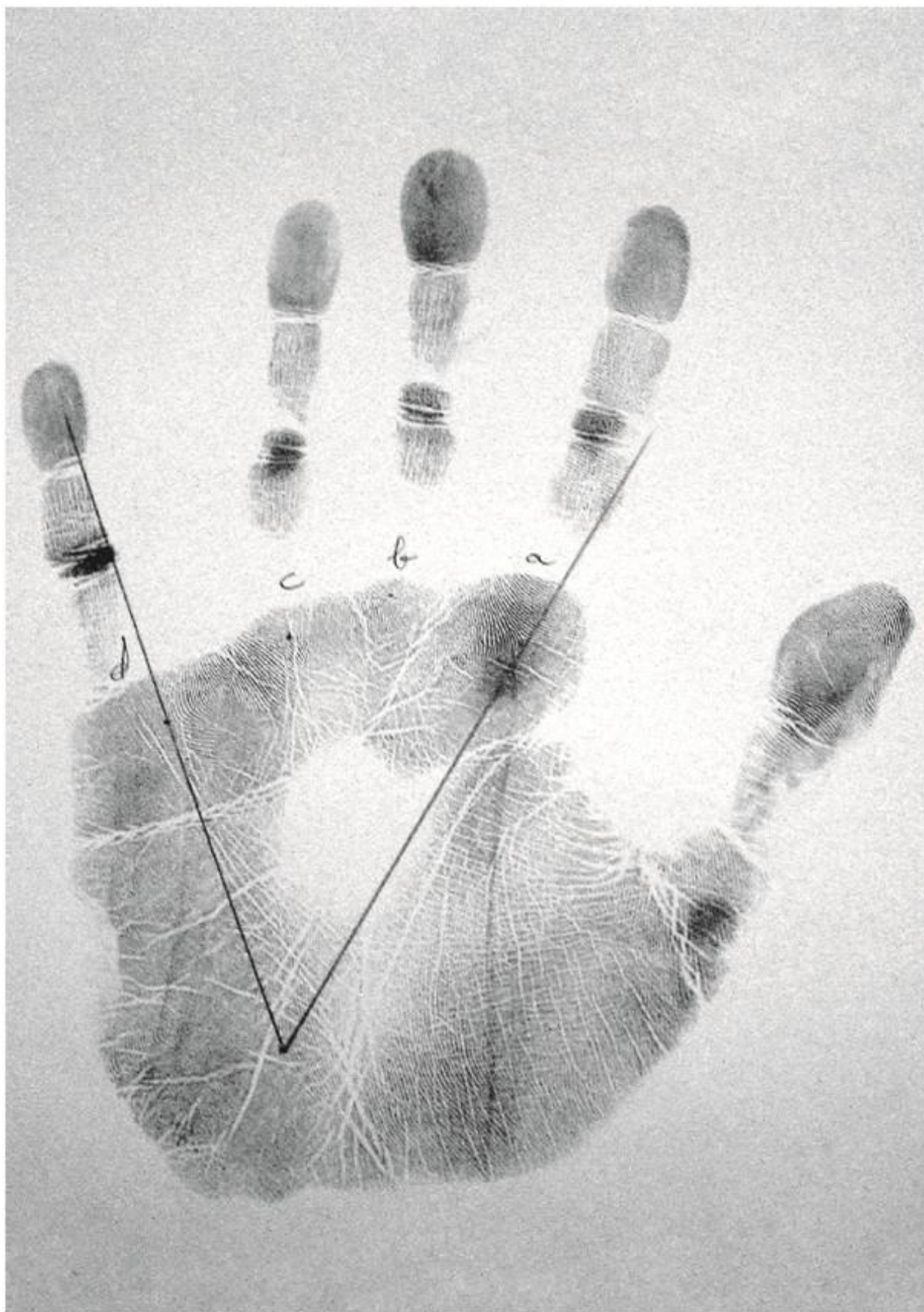


FIGURA 75 - IMAGEM DA REGIÃO PALMAR ESQUERDA IMPRESSA COM TINTA, DEMONSTRANDO ÂNGULO *atd* E TRIÂNGULOS PALMARES *a, b, c* e *d*  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 76 - EXCESSO DE TINTA NA IMPRESSÃO DOS DÍGITOS PALMARES  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 77 - EXCESSO DE TINTA NA IMPRESSÃO DOS DÍGITOS PALMARES, DIFICULTANDO A VISUALIZAÇÃO DAS  
CRISTAS DERMATOGLÍFICAS  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 78 - PERSPIRAÇÃO AUMENTADA NOS DÍGITOS PALMARES DIFICULTANDO A IMPRESSÃO E VISUALIZAÇÃO DAS IMAGENS DAS CRISTAS DERMATOGLÍFICAS  
 FONTE: O autor (2009)



FIGURA 79 - IMPRESSÕES DIGITAIS COM TINTA MOSTRANDO BORRAMENTO PELA PERSPIRAÇÃO AUMENTADA DIGITAL  
 FONTE: O autor (2009)



FIGURA 80 - IMPRESSÕES DIGITAIS COM TINTA MOSTRANDO LINHAS BRANCAS  
 FONTE: O autor (2009)





FIGURA 81 - IMAGEM DA REGIÃO PALMAR ESQUERDA, IMPRESSA COM TINTA, DEMONSTRANDO LINHAS BRANCAS NOS DÍGITOS E REGIÃO PALMAR  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 82 - CICATRIZ CUTÂNEA LINEAR DO QUINTO DÍGITO ESQUERDO DIFICULTANDO VISUALIZAÇÃO DAS CRISTAS DERMATOGLÍFICAS  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 83 - IMPRESSÃO PALMAR DIREITA COM TINTA MOSTRANDO VERRUGAS VIRAIS PALMARES  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 84 - DIFICULDADE NA VISUALIZAÇÃO DO TRIRRÁDIO PALMAR DISTAL  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 85 - DIFICULDADE NA IMPRESSÃO DA PREGA  
DISTAL DO PUNHO  
FONTE: O autor (2009)

Nas impressões com tinta realizadas pelo observador, os casos em que todos os parâmetros analisados foram completos (menos a posição do trirrádio axial distal que não pode ser medida em nenhum dos casos nos métodos estudados) resultaram num total de 16 (11,8%) casos, 15 (16,3%) do gênero feminino e um (2,3%) do masculino. Em 88,2% dos casos não foi possível ter a leitura de todos os parâmetros analisados.

A dificuldade ou não visualização dos trirrádios palmares e linhas entre *a-b*, *b-c*, *c-d* e ângulo *atd* ocorreu por falha na impressão da imagem com tinta por dificuldade na extensão articular das mãos (Figura 89).

O TRC foi de 47 casos (34,5%), 33 do gênero feminino (70%) e 14 do masculino (30%). A falha na leitura do TRC resultou da dificuldade na impressão e visualização dos trirrádios digitais por se encontrarem muito lateralizados, principalmente quando a imagem era um verticilo no primeiro e quinto quirodáctilos (Figura 90), pela presença da perspiração aumentada borrando a imagem impressa com tinta ou pela presença de LB dificultando a visualização.

Com relação à visualização as imagens das cristas obtidas pela técnica com tinta foram mais nítidas e visíveis nas crianças do gênero masculino e naqueles de maior idade (Figura 91). Um dos casos do gênero feminino apresentou cristas segmentadas em toda a área hipotenar, quarta e terceira área interdigital da região palmar direita.

Procedeu-se também à contagem das figuras dos dígitos (A, PU, PR, V) nos dez dedos das mãos dos escolares, no gênero feminino e masculino. Para este estudo foram utilizadas somente as imagens impressas com as figuras completas nos 10 quirodáctilos. Um total de 69 crianças apresentaram as imagens completas nos 10 dígitos, 49 do gênero feminino e 20 do masculino. Total de casos analisados 69, total de quirodáctilos 690. Como resultado total dos casos analisados obtivemos 5% de A (n total = 32), 56% de PU (n total = 385), 3% de PR (n total = 21), e 36% de V (n total = 252).

Seguem-se quadros com o número de figuras em cada quirodáctilo e, abaixo de cada quadro, disposição destes resultados em ordem decrescente (KHAMRAEVA; KHAMRAEVA, 1985) (Quadros 3 e 4).

No grupo analisado, no gênero feminino foram encontrados: 5% de A, 58% de PU, 3% de PR e 34% de V. No gênero masculino obteve-se: 3% de A, 51% de PU, 3% de PR e 43% de V.

QUADRO 4 - NÚMERO DE FIGURAS (A,PU, PR, V) EM CADA QUIRODÁCTILO NO GÊNERO FEMININO (GÊNERO F, CASOS n=49, FIGURAS NOS DÍGITOS n=490)

QUIRODÁCTILOS (Q)	A	PU	PR	V
1ºQD	1	26	0	22
2ºQD	5	24	5	15
3ºQD	3	39	0	7
4ºQD	0	26	0	23
5ºQD	0	37	0	12
1ºQE	3	28	1	18
2ºQE	7	13	9	21
3ºQE	4	32	0	13
4ºQE	1	25	0	22
5ºQE	1	33	0	14
Total	25	283	15	167

NOTA: Em ordem crescente (figura, quirodáctilo e número de figuras) dados do quadro 3:

PU3ºQD (39) > PU5ºQD (37) > PU5ºQE (33) > PU3ºQE (32) > PU1ºQE (28) > PU1ºQD (26) = PU4ºQD (26) > PU4ºQE (25) > PU2ºQD (24) > V4ºQD (23) > V1ºQD (22) = V4ºQE (22) > V2ºQE (21) > V1ºQE (18) > V2ºQD (15) > V5ºQE (14) > PU2ºQE (13) = V3ºQE (13) > V5ºQD (12) > PR2ºQE (9) > A2ºQE (7) = V3ºQD (7) > A2ºQD (5) = PR2ºQD (5) > A3ºQE (4) > A3ºQD (3) = A1ºQE (3) > A1ºQD (1) = PR1ºQE (1) = A4ºQE (1) = A5ºQE (1) > PR1ºQD (0) = PR3ºQD (0) = A4ºQD (0) = PR4ºQD (0) = A5ºQD (0) = PR5ºQD (0) = PR3ºQE (0) = PR4ºQE (0) = PR5ºQE (0).

FONTE: O autor (2011)

QUADRO 5 - NÚMERO DE FIGURAS (A,PU, PR, V) EM CADA QUIRODÁCTILO NO GÊNERO MASCULINO (GÊNERO M, CASOS n=20, FIGURAS NOS DÍGITOS n=200)

QUIRODÁCTILOS (Q)	A	PU	PR	V
1ºQD	0	6	0	14
2ºQD	2	2	5	11
3ºQD	1	14	0	5
4ºQD	0	9	0	11
5ºQD	0	15	0	5
1ºQE	0	11	0	9
2ºQE	2	8	1	9
3ºQE	2	12	0	6
4ºQE	0	10	0	10
5ºQE	0	15	0	5
TOTAL	7	102	6	85

NOTA: Em ordem crescente (figura, quirodáctilo e número de figuras) dados do quadro 4: PU5ºQE (15) = PU5ºQD (15) > V1ºQD (14) = PU3ºQD (14) > PU3ºQE (12) > V2ºQD (11) = V4ºQD (11) = PU1ºQE (11) > PU4ºQE (10) = V4ºQE (10) > PU4ºQD (9) = V1ºQE (9) = V2ºQE (9) > PU2ºQE (8) > V3ºQE (6) = 1ºQD (6) > PR2ºQD (5) = V3ºQD (5) = V5ºQD (5) = V5ºQE (5) > A2ºQD (2) = PU2ºQD (2) = A2ºQE (2) = A3ºQE (2) > A3ºQD (1) = PR2ºQE (1) > A1ºQD (0) = PR1ºQD (0) = PR3ºQD (0) = A4ºQD (0) = PR4ºQD (0) = A5ºQD (0) = PR5ºQD (0) = A1ºQE (0) = PR1ºQE (0) = PR3ºQE (0) = A4ºQE (0) = PR4ºQE (0) = A5ºQE (0) = PR5ºQE (0).

FONTE: O autor (2011)

Para ambos gêneros predominou a figura PU em 56% dos casos analisados. O número de PU (39) foi maior no gênero feminino no terceiro quirodáctilo esquerdo, estatisticamente maior no gênero feminino segundo quirodáctilo direito ( $p < 0,001$ ). Os V predominaram no gênero masculino com 43% ( $n = 200$ ) no primeiro quirodáctilo direito, em relação ao gênero feminino 34% ( $n = 490$ ) quarto quirodáctilo direito.

As imagens simétricas, com mesmas figuras nos dez quirodáctilos (em “espelho”) (CUMMINS; MIDLO, 1961) ocorreram em três casos (2,2%) todos com PU, dois casos no gênero feminino (por PU) e um no masculino (por PU).



FIGURA 86 - IMAGEM IMPRESSA PELA TINTA, COM DEAME DISCRETA  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 87 - IMAGEM IMPRESSA PELA TINTA, COM DEAMD MODERADA  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 88 - IMAGEM IMPRESSA PELA TINTA, DE DEAMD INTENSA  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 89 - AUSÊNCIA DA VISUALIZAÇÃO DOS TRIRRÁDIOS PALMARES NAS IMPRESSÕES COM TINTA, DEMONSTRADO NA ÁREA CIRCULADA  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 90 - AUSÊNCIA DA VISUALIZAÇÃO DOS TRIRRÁDIOS DIGITAIS NAS IMPRESSÕES COM TINTA

FONTE: O autor (2009)



FIGURA 91 - IMPRESSÃO COM TINTA DA PALMA DIREITA DE PACIENTE DO GÊNERO MASCULINO

FONTE: O autor (2009)

#### 4.3 MÉTODO SEMIAUTOMÁTICO *RIDGECOUNTER*

O total de imagens, escaneadas e com contraste modificado, deste trabalho seguindo os critérios de inclusão e exclusão foram de 272 (136 crianças, 92 do gênero feminino 44 do gênero masculino, mão direita e esquerda).

Nas imagens binárias obtidas por escaneamento as cristas e os vales dos dermatóglifos foram captados em tons cinza. Diferentemente, o método semiautomático *RIDGECOUNTER* utiliza para leitura contrastes mais fortes (MEDLAND *et al.*, 2007). Por este motivo, o contraste foi modificado até o ponto onde foi conseguida uma leitura adequada (ver item 3.8.5). As imagens escaneadas do estudo, das mãos direita e esquerda, foram introduzidas no programa de leitura semiautomático *RIDGECOUNTER* (MEDLAND; PARK, 2007) e visualizadas invertidas (Figuras 92 e 93). Após executado o

botão de comando "*Define*", manualmente marcou-se os pontos dos triângulos (botão "*Deltas*") digitais e palmares, sendo que nas figuras dos dígitos foi definido também o seu centro (botão "*Cores*"). Selecionados os pontos na imagem e pressionado o botão "*Count*" apareceu na tela, ao lado da imagem, a medida referente aos dados pesquisados na mão direita ou na esquerda (Figuras 94, 95, 96, 97, 98, 99 e 100).

O tempo de leitura, realizado pelo observador, das imagens escaneadas pelo método semiautomático *RIDGECOUNTER* foi de 10 a 15 minutos por imagem. No período de uma hora foi possível avaliar de quatro a oito imagens.

Na visualização geral das imagens escaneadas foram encontrados:

- a) um nevo melanocítico na região palmar esquerda do gênero feminino (Figura 101).
- b) uma verruga vulgar no quarto quirodáctilo esquerdo do gênero masculino (Figura 102).
- c) cicatrizes foram visíveis em quatro casos (3%) todos no gênero feminino. Uma localizada no segundo e outra no quarto quirodáctilos direitos. Em um dos casos dificultando a contagem do número de cristas digitais (Figuras 103 e 104). As palmares foram uma na direita e outra na esquerda.
- d) descamação da pele foi encontrada em um dígito (Figura 105).
- e) a presença de artefatos ou elementos exógenos apareceu em sete casos (3%); dois com tinta na superfície palmar, dois casos com fibras de algodão, dois casos com curativos *bandaid*, um caso com anel no dedo anular (Figuras 106, 107, 108 e 109). Todos estes achados ficaram muito mais evidentes nas imagens escaneadas do que nas com tinta, chegando a preencher o nível 3 de avaliação dos dermatóglifos.

Quanto aos resultados observacionais gerais dos parâmetros utilizados neste estudo, em 4 (3%) foi possível o TRC.

As dificuldades de visualização das imagens por este método foram a presença de prega dobrada na região palmar e nos dígitos (Figura 110), imagem desfocada (Figura 111), imagens não presentes no escaneamento em 16 casos (12%) (mão muito grande para a superfície do *scanner*, mais frequente do quinto quirodáctilo, seguidas pelas do primeiro quirodáctilo) (Figura 112).



Em uma imagem o pano de fundo apareceu dobrado (Figura 113) e em outro caso houve entrada de luz na mesa do *scanner* (Figura 114).

A pressão muito intensa, realizada por alguns pacientes sobre o vidro do *scanner*, levou ao apagamento ou deformação das linhas ou cristas dermatoglíficas dificultando a visualização e leitura das figuras nos dígitos em 16 casos (12%) (Figura 115) e das figuras palmares (116).

Todas as linhas palmares distais foram visíveis, em todas as imagens coletadas pelo *scanner*, apesar do método semiautomático *RIDGECOUNTER* não realizar a medida do ângulo *atd* e trirrádio axial (Figura 117).

As figuras dos verticilos e presilhas ficavam muito semelhantes quando deformadas pela pressão aumentada. Verticilos verdadeiros, pelo aumento da pressão, tornavam-se presilhas ulnares ou radiais falsas (Figuras 118, 119 e 120).

Trirrádios próximos ao centro das figuras digitais resultavam em contagem zero ou muito baixa pelo método semiautomático *RIDGECOUNTER* prejudicando o TRC (Figura 121). Em 128 (94%) imagens os trirrádios digitais não foram visíveis (16 somente na mão direita, 19 na esquerda e 93 em ambas as mãos), onde a maioria deles foram os localizados nos primeiros quirodáctilos.

A avaliação dos trirrádios *b*, *c* e *d* palmares proximais, assim como as cristas ou linhas entre *a-b*, *b-c* e *c-d* foram prejudicadas, não sendo visíveis em 13 (9,5%) imagens.

O aumento da pressão da mão sobre o vidro do *scanner* levou ao aparecimento de pregueamento da pele, nos dígitos e na região palmar, dificultando visualização de algumas das imagens (Figura 122).

A perspiração aumentada nas mão e nos dígitos (PA) não interferiu na visualização das imagens palmar e digital coletadas por meio de *scanner*.

A pressão efetuada nas mãos sobre o *scanner* foi variável interferindo no contraste; quanto maior a pressão mais clara tornou-se a imagem, e quanto menor a pressão, mais escura. Algumas imagens escaneadas eram muito claras sendo que os deltas dos trirrádios não puderam ser definidos e dificultaram a visualização e contagem das cristas (Figuras 123, 124, 125, 126 e 127).

As figuras dos dígitos dos primeiros quirodáctilos não foram visíveis em alguns casos, pois os trirrádios destes dedos estavam muito lateralizados confundindo figuras PU ou PR com V (Figuras 128, 129 e 130). Quando a contagem de cristas, pelo método semiautomático *RIDGECOUNTER* (MEDLAND; PARK, 2007), entre os trirrádios digitais e o centro da figura digital bem como entre os trirrádios palmares, resultava em zero ou

valor menor, era realizada a recontagem (Figura 131). A leitura automática foi totalmente falha em dois casos (1,5%).

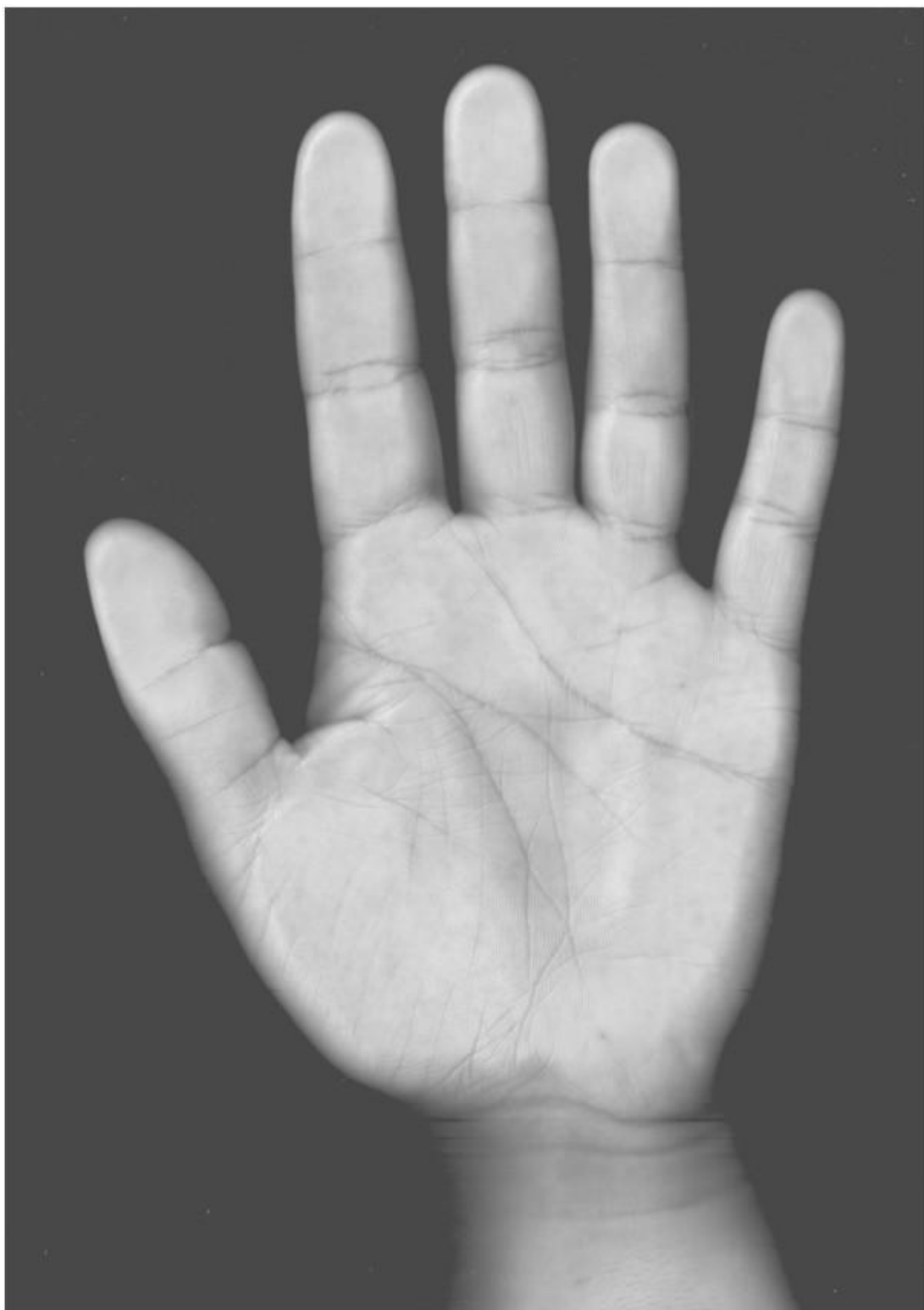


FIGURA 92 - IMAGEM ESCANEADA DA PALMA ESQUERDA DE PACIENTE DO GÊNERO MASCULINO  
FONTE: O autor (2009)

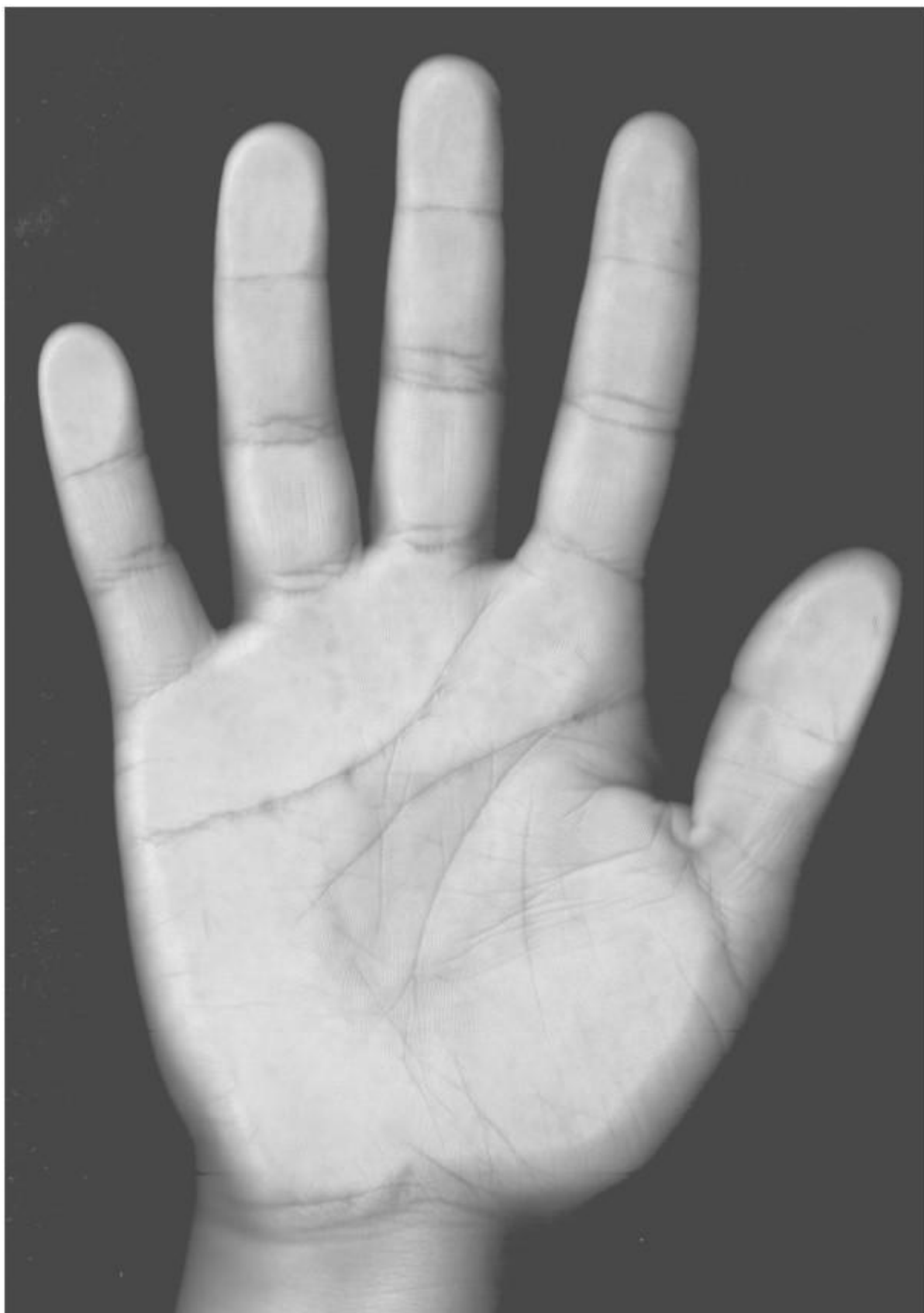


FIGURA 93 - IMAGEM ESCANEADA DA PALMA DIREITA DE PACIENTE DO GÊNERO MASCULINO  
FONTE: O autor (2009)

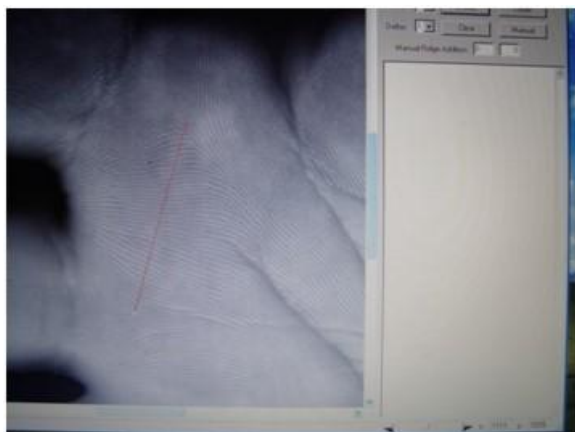


FIGURA 94 - IMAGEM DA TELA MOSTRANDO A SELEÇÃO DE DOIS TRIRRÁDIOS NA CONTAGEM DO NÚMERO DE CRISTAS PALMARES ENTRE *a-b*  
FONTE: O autor (2009)

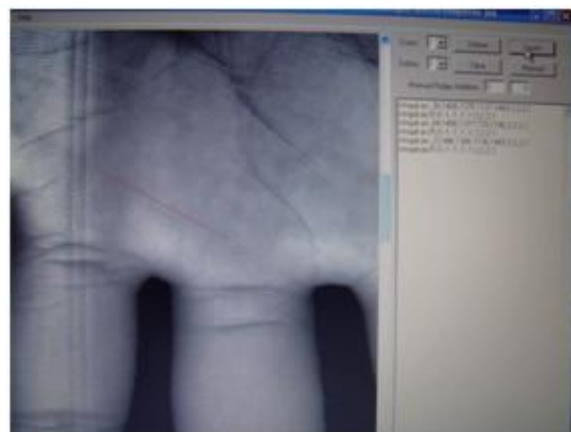


FIGURA 95 - IMAGEM DA TELA MOSTRANDO A SELEÇÃO DE DOIS TRIRRÁDIOS NA CONTAGEM DO NÚMERO DE CRISTAS PALMARES ENTRE *b-c*  
FONTE: O autor (2009)

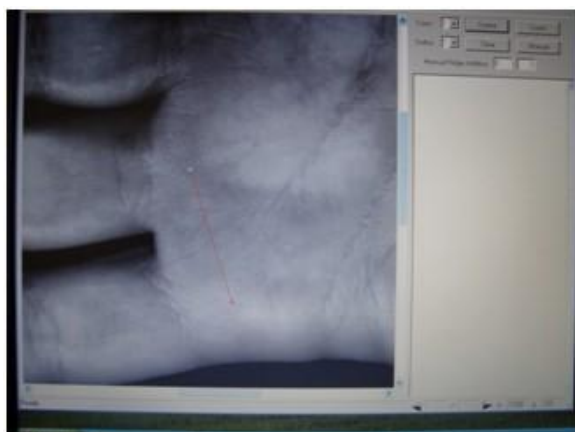


FIGURA 96 - IMAGEM DA TELA MOSTRANDO A SELEÇÃO DOS DOIS TRIRRÁDIOS PARA A CONTAGEM DO NÚMERO DE CRISTAS PALMARES ENTRE *c-d*  
FONTE: O autor (2009)

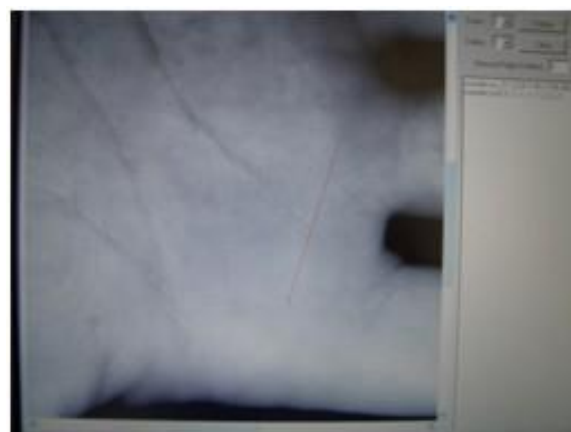


FIGURA 97 - IMAGEM DA TELA MOSTRANDO A SELEÇÃO DOS DOIS TRIRRÁDIOS PARA A CONTAGEM DO NÚMERO DE CRISTAS PALMARES ENTRE *c-d*  
FONTE: O autor (2009)

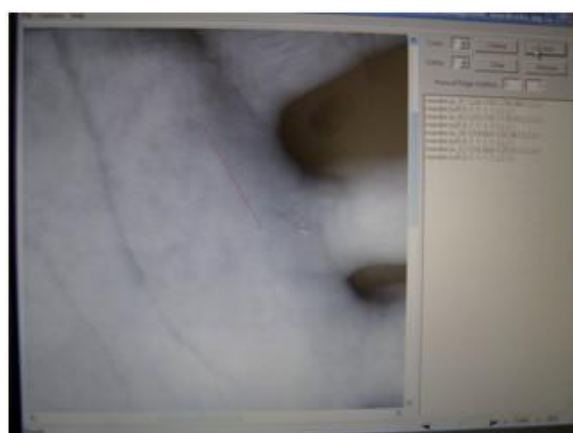


FIGURA 98 - CONTAGEM DO NÚMERO DE CRISTAS ENTRE TRIRRÁDIOS *b-c* E PRESENÇA DE FIGURA NO TERCEIRO ESPAÇO INTERDIGITAL  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 99 - SELEÇÃO DOS DOIS PONTOS SEGUINDO LINHA DE GALTON PARA LEITURA DO NÚMERO DE CRISTAS DE UMA PRESILHA ULNAR  
FONTE: O autor (2009)

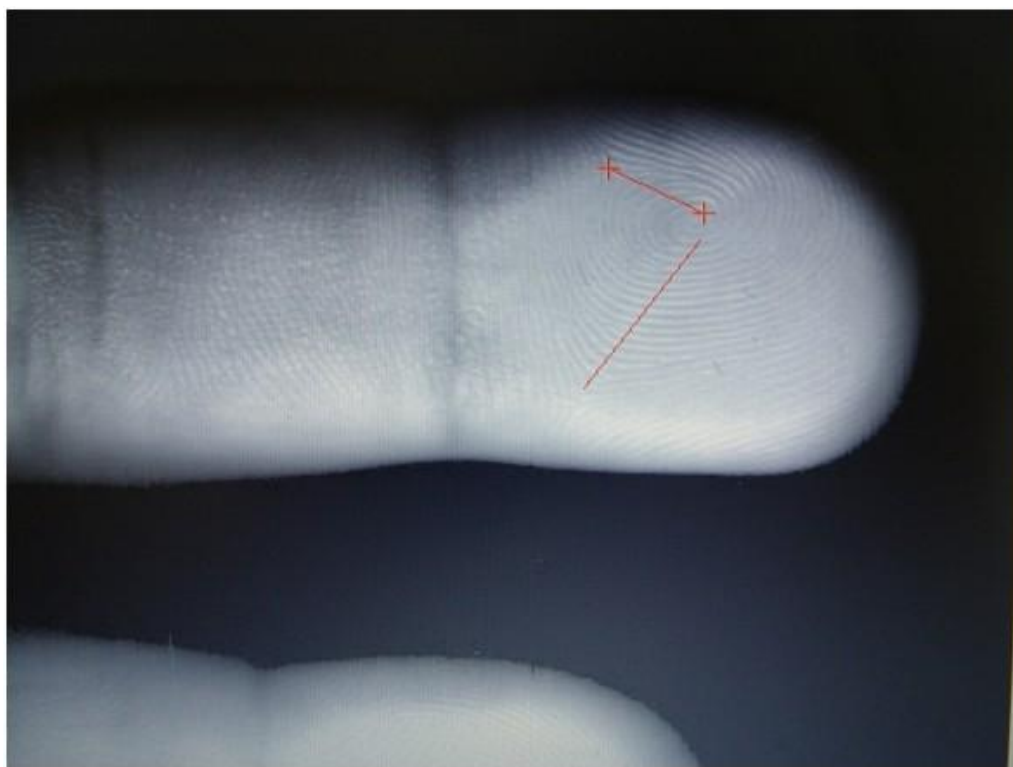


FIGURA 100 - SELEÇÃO DOS DOIS TRIRRÁDIOS, DOS DOIS LADOS, PARA LEITURA DO NÚMERO DE CRISTAS DE UMA ESPIRAL  
FONTE: O autor (2009)

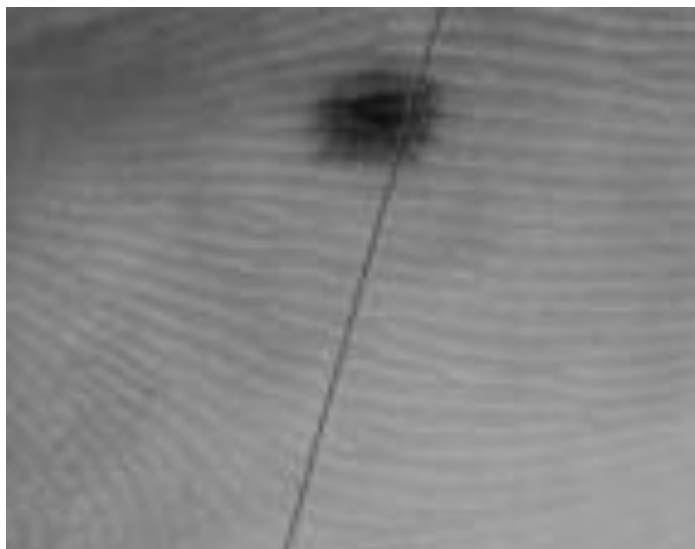


FIGURA 101 – EXEMPLO DE IMAGEM DE NEVO MELANOCÍTICO PEQUENO ENTRE AS CRISTAS DERMATOGLÍFICAS  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 102 - VERRUGA VULGAR NO QUARTO DÍGITO DA MÃO ESQUERDA  
DIFICULTANDO A CONTAGEM DE CRISTAS NO DÍGITO PALMAR  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 103 - CICATRIZ LINEAR NO DÍGITO, DIFICULTANDO VISUALIZAÇÃO E DEFORMANDO IMAGEM  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 104 - PRESENÇA DE CICATRIZ NO DÍGITO SEM DIFICULTAR A LEITURA DO NÚMERO DE CRISTAS DA FIGURA DIGITAL  
FONTE: O autor (2009)

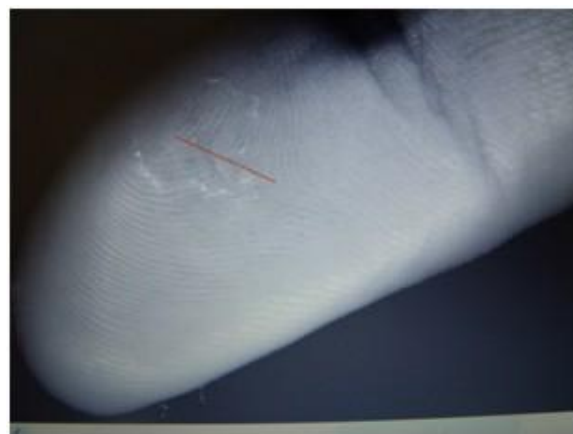


FIGURA 105 - DESCAMAÇÃO DO DÍGITO DO PRIMEIRO QUIRODÁCTILO ESQUERDO, FIGURA DIGITAL LATERALIZADA  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 106 - PRESENÇA DE TINTA NA REGIÃO PALMAR ESQUERDA  
FONTE: O autor (2009)

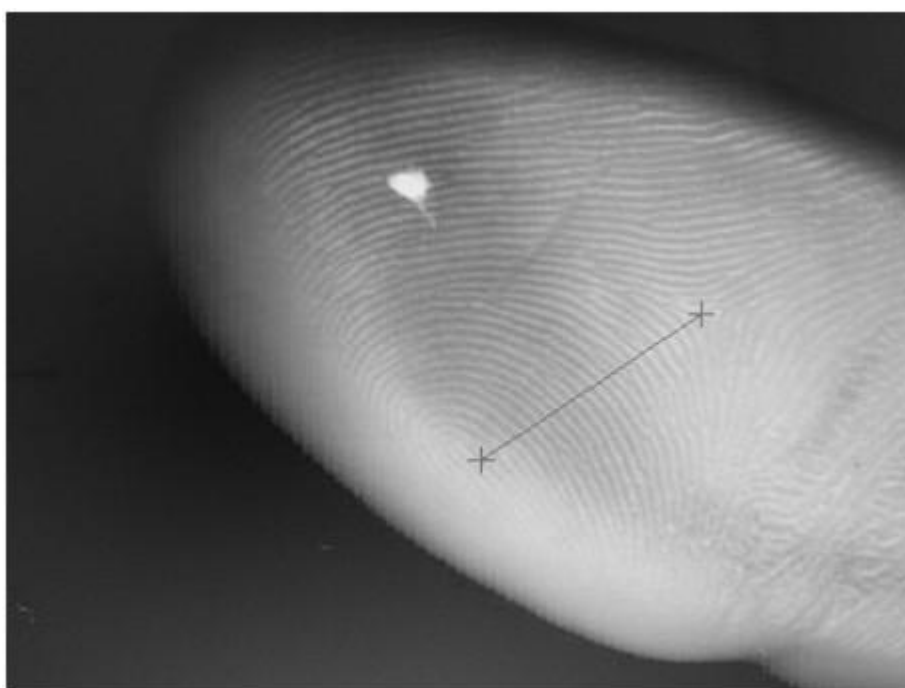


FIGURA 107 - FIBRA DE ALGODÃO NO DÍGITO DO QUINTO QUIRODÁCTILO DIREITO  
FONTE: O autor (2009)





FIGURA 108 - PRESENÇA DE CURATIVO *BAND-AID* NO DÍGITO, IMPOSSIBILITANDO A LEITURA DA IMAGEM  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 109 - PRESENÇA DE ANEL NO QUARTO QUIRODÁCTILO DIREITO  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 110 - PRESENÇA DE PREGA NA REGIÃO PALMAR, DEVIDO AO AUMENTO DE PRESSÃO NO VIDRO DO SCANNER DIFICULTANDO A LEITURA DA IMAGEM

FONTE: O autor (2009)

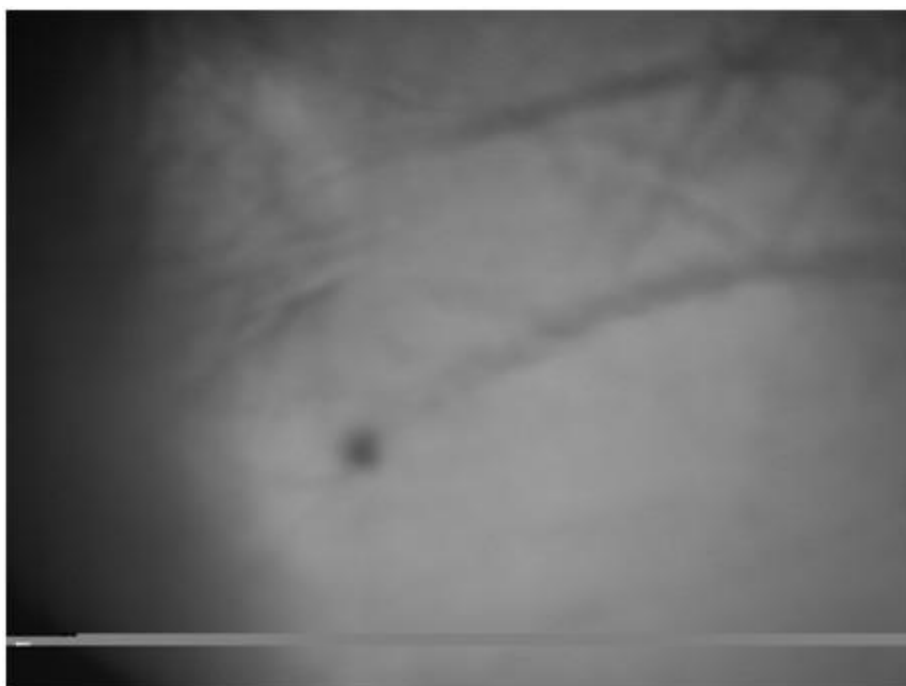


FIGURA 111 - IMAGEM DESFOCADA DA REGIÃO PALMAR DIFICULTANDO VISUALIZAÇÃO DO NEVO MELANOCÍTICO, PREGAS E CRISTAS PALMARES

FONTE: O autor (2009)

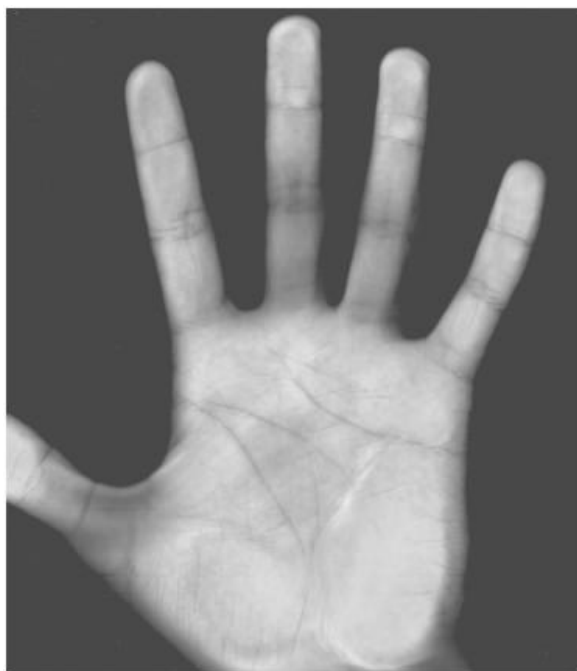


FIGURA 112 - AUSÊNCIA DO PRIMEIRO QUIRODÁCTILO  
ESQUERDO NA IMAGEM DIGITALIZADA  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 113 - PANO DE FUNDO DOBRADO, PRESENTE  
NA IMAGEM ESCANEADA  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 114 - ENTRADA DE LUZ NA IMAGEM DIGITALIZADA,  
DEVIDO A ABERTURA NA TAMPA DO  
SCANNER  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 115 - PRESSÃO AUMENTADA SOBRE A MÃO  
ESCANEADA, DIFICULTANDO VISUALIZAÇÃO  
DOS DERMATÓGLIFOS PALMARES  
FONTE: O autor (2009)

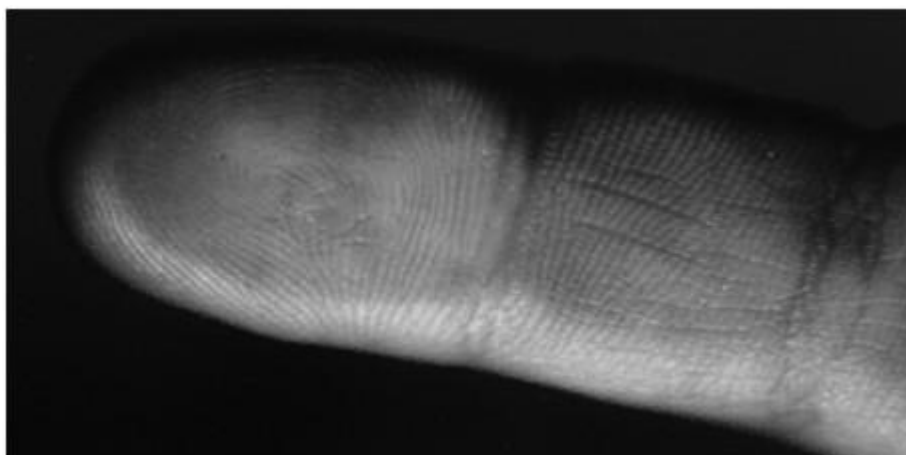


FIGURA 116 - PRESSÃO AUMENTADA NO DÍGITO, DIFICULTANDO VISUALIZAÇÃO DA FIGURA DIGITAL  
FONTE: O autor (2009)

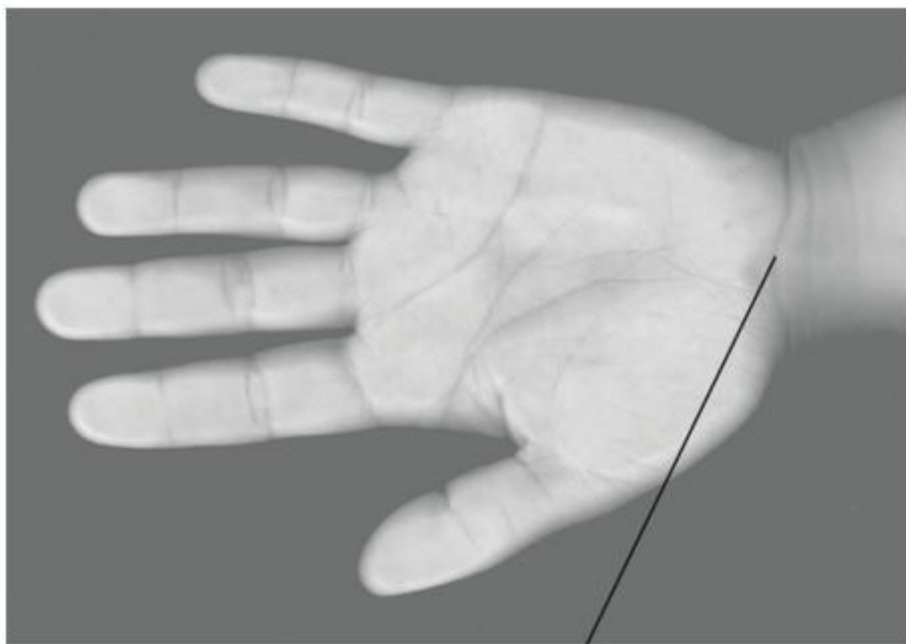


FIGURA 117 - VISUALIZAÇÃO DA PREGA DISTAL DO PULSO, EM TODAS AS IMAGENS DIGITALIZADAS  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 118 - SELEÇÃO DOS DOIS PONTOS SEGUINDO LINHA DE GALTON PARA LEITURA DO NÚMERO DE CRISTAS DE UMA PRESILHA ULNAR, FIGURA DEFORMADA POR PRESSÃO AUMENTADA DO DÍGITO DIFICULTANDO A LEITURA DO NÚMERO DE CRISTAS BEM COMO DA FIGURA DO DÍGITO  
FONTE: O autor (2009)

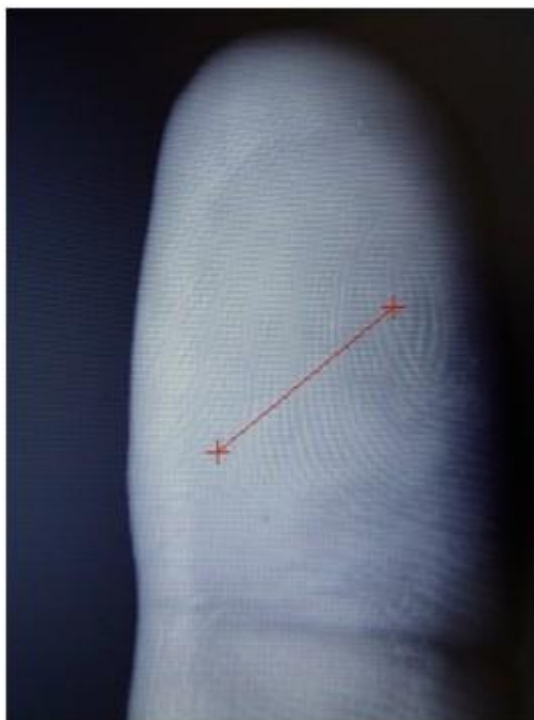


FIGURA 119 - SELEÇÃO DE DOIS PONTOS SEGUINDO LINHA DE GALTON PARA LEITURA DO NÚMERO DE CRISTAS DE UMA PRESILHA ULNAR, FIGURA ULNAR DEFORMADA POR PRESSÃO AUMENTADA DO DÍGITO DIFICULTANDO A LEITURA  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 120 - SELEÇÃO DE DOIS PONTOS SEGUINDO LINHA DE GALTON PARA LEITURA DO NÚMERO DE CRISTAS DE UMA PRESILHA ULNAR, FIGURA ULNAR DEFORMADA POR PRESSÃO AUMENTADA NO DÍGITO DIFICULTANDO A LEITURA  
FONTE: O autor (2009)

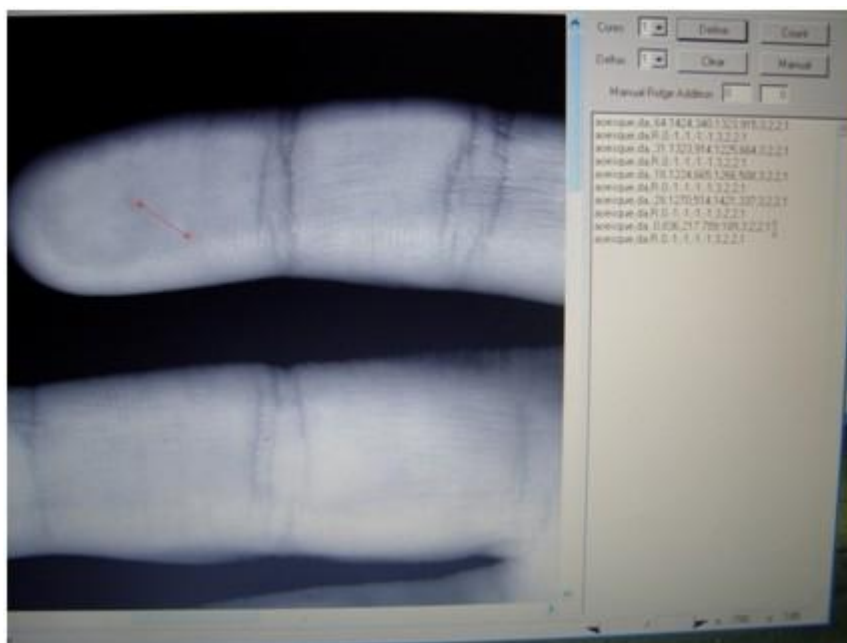


FIGURA 121 - ERRO NA LEITURA DO NÚMERO DE CRISTAS  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 122 - FORMAÇÃO DE PREGA NA REGIÃO DOS TRIRRÁDIOS PALMARES PREJUDICANDO A LEITURA DO NÚMERO DE CRISTAS  
FONTE: O autor (2009)

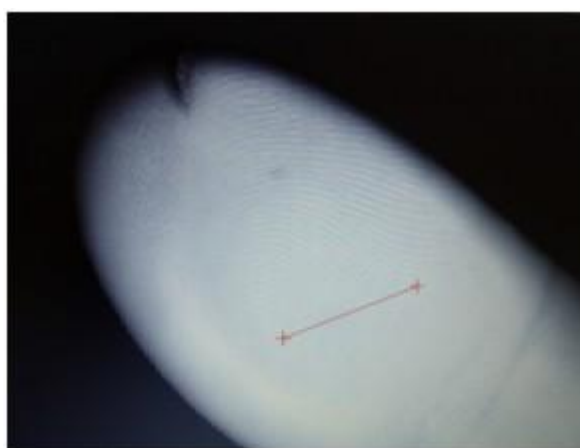


FIGURA 123 - IMAGEM MUITO CLARA DIFICULTANDO VISUALIZAÇÃO DA FIGURA DIGITAL, NA EXTREMIDADE DISTAL DO DÍGITO  
CICATRIZ INCISA PROFUNDA  
FONTE: O autor (2009)

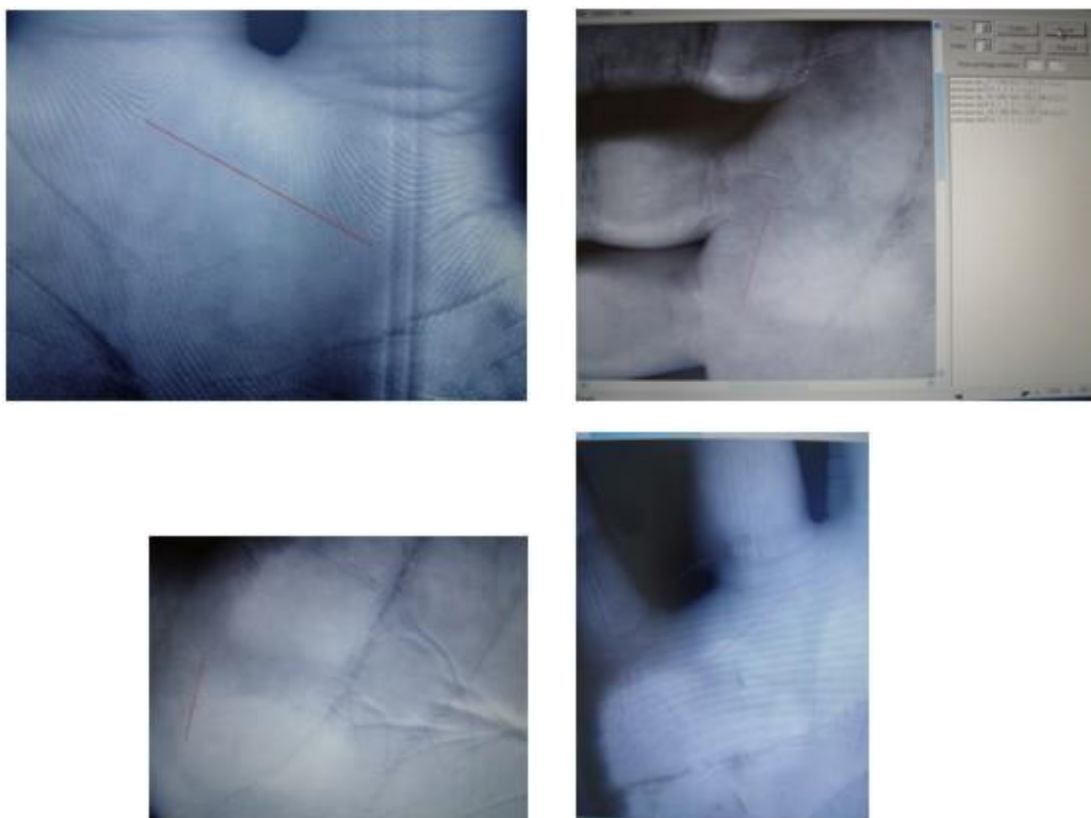


FIGURA 124 - AUMENTO DA PRESSÃO PALMAR COM CLAREAMENTO DA IMAGEM, PREJUDICANDO LEITURA DO NÚMERO DE CRISTAS ENTRE OS TRIARRÁDIOS PALMARES  
 FONTE: O autor (2009)



FIGURA 125 - IMAGEM MUITO CLARA, PREJUDICADA LEITURA DAS CRISTAS DIGITAIS  
 FONTE: O autor (2009)





FIGURA 126 - IMAGENS MUITO CLARAS, E LATERALIZAÇÃO DAS FIGURAS DIGITAIS, PREJUDICANDO VISUALIZAÇÃO E CONTAGEM DAS CRISTAS  
FONTE: O autor (2009)

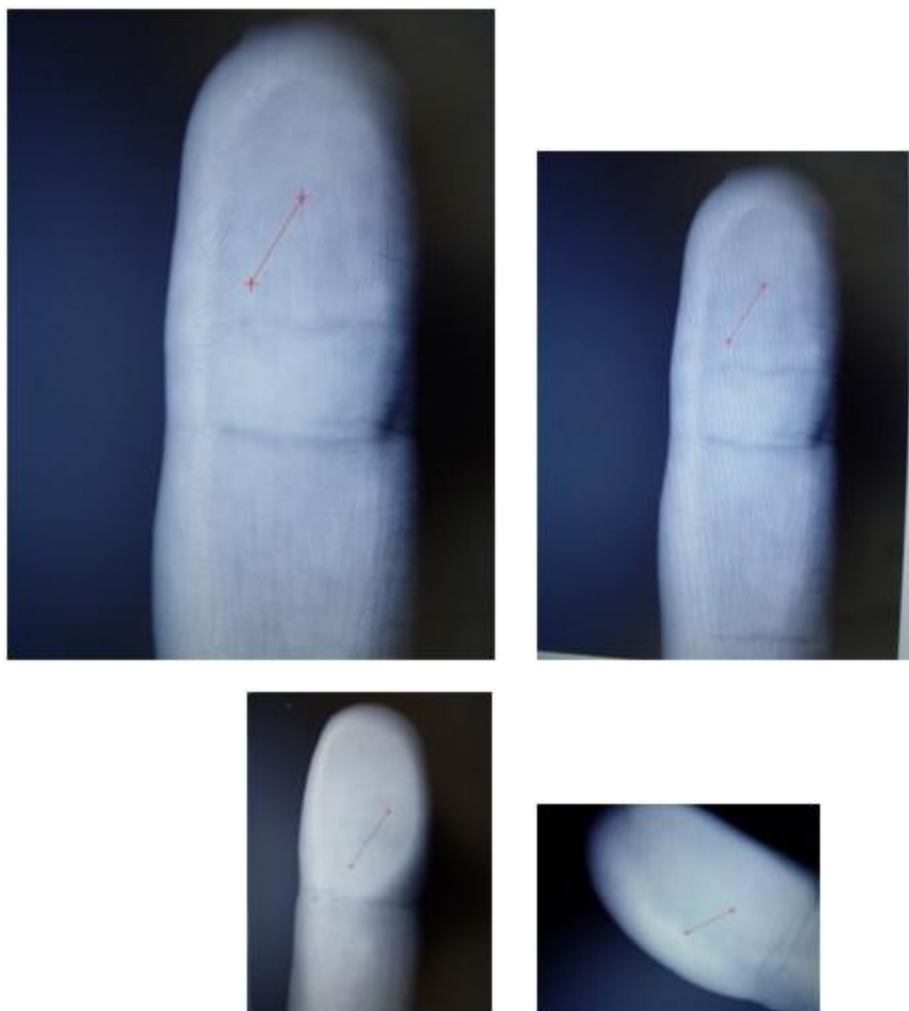


FIGURA 127 - PRESSÃO AUMENTADA NOS DÍGITOS DIFICULTANDO LEITURA DA IMAGEM DA FIGURA  
DIGITAL  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 128 - FIGURA DIGITAL VISÍVEL PARCIALMENTE (LATERALIZADA) DIFICULTANDO ANÁLISE DA IMAGEM  
FONTE: O autor (2009)

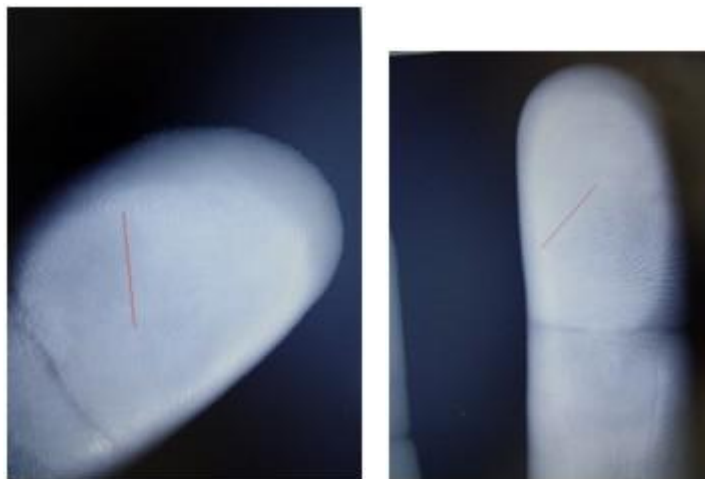
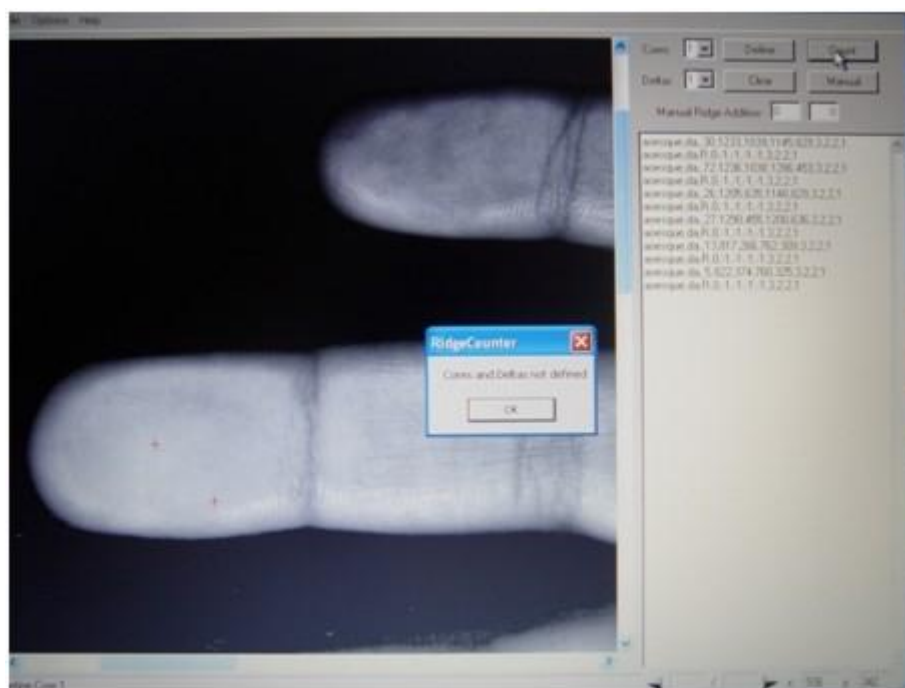


FIGURA 129 - TRIRRÁDIOS LATERALIZADOS IMPEDINDO O TRC  
FONTE: O autor (2009)



FIGURA 130 - IMAGENS MUITO CLARAS, E LATERALIZAÇÃO DAS FIGURAS DIGITAIS, PREJUDICANDO VISUALIZAÇÃO E CONTAGEM DAS CRISTAS  
FONTE: O autor (2009)



#### 4.4 MÉTODO IMAGO

O método de leitura automática IMAGO-UFPR teve como finalidade testar e comparar os seus resultados em relação aos métodos tradicional de impressão palmar com tinta e o semiautomático *RIDGECOUNTER*. Este método mostrou-se rápido, por ser de contagem automática na avaliação dos seguintes dados analisados nas imagens palmares no grupo estudado:

- a) ângulo *atd* das mãos direita e esquerda;
- b) a contagem do número de cristas entre *a-b*, *b-c* e *c-d* (Figura 132).

No entanto, este programa deixou de avaliar outros parâmetros ou medidas como: as figuras dos dígitos, o TRC, a posição do trirrádio axial, as figuras ou desenhos presentes nas regiões tenares, hipotenares e nas segunda e terceira áreas interdigitais palmares.

O algoritmo desenvolvido para a leitura automática deste método teve dificuldade de encontrar, de maneira adequada, os deltas ou trirrádios nas imagens digitalizadas com o contraste escolhido.

Os resultados falhos gerados na leitura do método automático IMAGO-UFPR foram:

- a) a ausência de trirrádio ou delta na imagem analisada;
- b) erro de cálculo pelo método.

A não visualização dos trirrádios nas imagens digitalizadas e o erro no cálculo pelo programa geraram erros ou ausência de medidas. O número total de medidas efetivas realizadas foi de 470 (43%):

- ângulo *atd* mão direita em 49 casos (36%), nenhuma medida 0 (zero);
- ângulo *atd* mão esquerda em 14 casos (10%), nenhuma medida 0 (zero);
- número de cristas entre *a-b* mão direita em 48 casos (35%), com quatro medidas 0 (zero);
- número de cristas entre *a-b* mão esquerda em 75 casos (55%), com seis medidas 0 (zero);

- número de cristas entre *b-c* mão direita em 70 casos (51%), com uma medida 0 (zero);
- número de cristas entre *b-c* mão esquerda em 64 casos (47%), com uma medida 0 (zero);
- número de cristas entre *c-d* mão direita em 78 casos (57%), com seis medidas 0 (zero);
- número de cristas entre *c-d* mão esquerda em 72 casos (53%), com sete medidas 0 (zero).

O total de medidas zero (0) foi de 25 (2,3%), isto é, as cristas dermatoglíficas foram contadas como soma zero, este fato não ocorreu na medida dos ângulos *atd* direito e esquerdo.

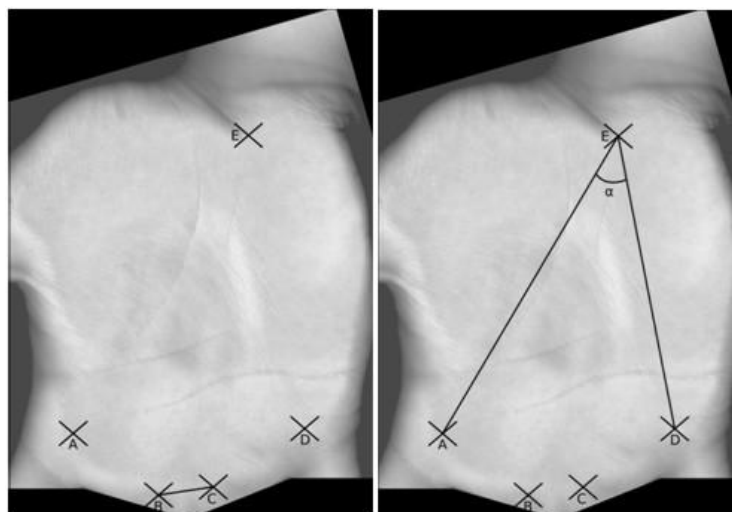


FIGURA 132 - PONTOS DE MARCAÇÃO DOS TRIÂNGULOS PARA CONTAGEM DAS CRISTAS ENTRE *a-b*, *b-c*, *c-d* E ÂNGULO *atd* NAS IMAGENS DAS REGIÕES PALMARES ESCANADAS NO MÉTODO AUTOMÁTICO IMAGO-UFPR

FONTE: O autor (2009)

#### 4.5 PARÂMETROS DERMATOGLÍFICOS ANALISADOS

O grupo de estudo foi constituído por 136 crianças, sendo 92 (67,6%) do gênero feminino e 44 (32,3%) do gênero masculino, com idade em média de  $175,5 \pm 21,0$  meses (14,6 a 1,75 anos).

Na tabela 1 estão apresentados os valores de ângulo *atd*, número de linhas *a-b*, *b-*

*c* e *c-d* e TRC obtidos entre os gêneros e entre os lados, em cada gênero, de acordo com os três métodos utilizados. Na tabela 2, encontram-se as comparações dos valores obtidos entre o método de tinta e o método semiautomático *RIDGECOUNTER* do ângulo *atd*, número de linhas *a-b*, *b-c* e *c-d* e TRC nos gêneros feminino (F) e masculino (M), entre os lados (mão direita-D' e mão esquerda- E). A tabela 3 apresenta os resultados da comparação dos valores de ângulo *atd*, número de linhas *a-b*, *b-c*, *c-d* e TRC, obtidos pelos método de leitura com tinta e método IMAGO-UFPR nos gêneros, de acordo com a lateralidade. Na tabela 4 são apresentados os valores obtidos pelo método de leitura por tinta de arco, presilha e verticilo, nas áreas tenar e hipoténar, nos gêneros F e M e lados D' e E. A tabela 5 apresenta os valores obtidos com o método de leitura por tinta de arco, presilha e verticilo nas 2<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> áreas interdigitais, nos gêneros F e M e lados D' e E. Na tabela 6 apreciamos os valores obtidos no método de leitura com tinta de arco, presilha ulnar, presilha radial e verticilo nos dez quirodáctilos, gênero F e M nas mãos D' e E.

TABELA 1 - VALORES DE ÂNGULO *atd*, NÚMERO DE LINHAS *a-b*, *b-c*, *c-d*, TRC, PELO MÉTODO DE TINTA, SEMIAUTOMÁTICO *RIDGECOUNTER* E IMAGO-UFPR DE ACORDO COM OS GÊNEROS E AS LATERALIDADES

MÉTODO DE LEITURA COM TINTA									
Feminino (n = 92)				Masculino (n = 44)					
	D'	E	p <sup>1</sup>		D'	E	p <sup>2</sup>	p <sup>3</sup>	p <sup>4</sup>
Ângulo <i>atd</i> (n = 66, 74)	42,9 ± 5,2	43,2 ± 4,7	0,69	Ângulo <i>atd</i> (n = 24, 21)	41,4 ± 7,4	43,5 ± 6,0	0,32	0,30	0,85
<i>a-b</i> (n = 76, 72))	36,7 ± 5,9	38,2 ± 5,1	0,09	<i>a-b</i> (n = 38, 34)	38,4 ± 5,8	40,6 ± 5,0	0,10	0,13	<b>0,02</b>
TRC (n = 33, 33)	51,0 (10,0 – 158,0)	50,0 (8,0 – 155,0)	0,70	TRC (n = 14, 14)	83,0 (15,0 – 115,0)	75,5 (14,0 – 161,0)	0,59	0,07	0,06
<i>b-c</i> (n = 70, 58)	26,0 (18,0 – 36,0)	26,0 (16,0 – 39,0)	0,71	<i>b-c</i> (n = 30, 23)	31,0 (12,0 – 39,0)	28,0 (20,0 – 41,0)	0,69	<b>&lt; 0,001</b>	0,08
<i>c-d</i> (n = 77, 61)	35,2 ± 8,0	33,0 ± 6,6	0,08	<i>c-d</i> (n = 29, 29)	35,4 ± 11,3	36,0 ± 6,0	0,79	0,93	<b>0,04</b>
RIDGECOUNTER									
Ângulo <i>atd</i> (n = 0, 0)	--	--	--	Ângulo <i>atd</i> (n = 0, 0)	--	--	--	--	--
<i>a-b</i> (n = 90, 89)	31,8 ± 5,2	36,7 ± 11,0	<b>&lt; 0,001</b>	<i>a-b</i> (n = 43, 40)	33,8 ± 5,4	38,3 ± 6,3	<b>&lt; 0,001</b>	<b>0,04</b>	0,39
TRC (n = 02, 02)	36,5 (34,0 – 39,0)	20,5 (20,0 – 21,0)	0,12	TRC (n = 01, 01)	56,0	46,0	--	--	--
<i>b-c</i> (n = 84, 82)	22,0 (12,0 – 36,0)	21,0 (12,0 – 34,0)	0,89	<i>b-c</i> (n = 41, 40)	24,0 (11,0 – 37,0)	25,0 (10,0 – 37,0)	0,80	<b>0,03</b>	<b>0,03</b>
<i>c-d</i> (n = 83, 81)	28,9 ± 7,2	30,2 ± 7,8	0,26	<i>c-d</i> (n = 41, 38)	30,3 ± 6,9	31,6 ± 9,1	0,46	0,29	0,36
IMAGO-UFPR									
Ângulo <i>atd</i> (n = 28, 09)	59,5 ± 5,5	57,2 ± 12,4	0,43	Ângulo <i>atd</i> (n = 21, 05)	60,7 ± 6,5	67,6 ± 6,7	<b>0,04</b>	0,51	0,11
<i>a-b</i> (n = 30, 48)	41,6 ± 16,4	39,9 ± 16,2	0,64	<i>a-b</i> (n = 18, 27)	35,5 ± 19,6	36,8 ± 19,6	0,82	0,25	0,47
TRC (n = 0, 0)	--	--	--	TRC (n = 0, 0)	--	--	--	--	--
<i>b-c</i> (n = 45, 44)	30,0 (12,0 – 92,0)	30,0 (0,0 – 55,0)	---	<i>b-c</i> (n = 25, 20)	32,0 (17,0 – 87,0)	30,5 (20,0 – 94,0)	--	0,58	--
<i>c-d</i> (n = 48, 49)	29,4 ± 14,9	31,0 ± 15,7	0,61	<i>c-d</i> (n = 30, 23)	36,5 ± 15,0	30,2 ± 12,4	0,11	<b>0,04</b>	0,83

NOTA: p<sup>1</sup> = diferença estimada entre os lados D' e E no gênero F    p<sup>2</sup> = diferença estimada entre os lados D' e E no gênero M

p<sup>3</sup> = diferença estimada entre os gêneros M e F do lado D'    p<sup>4</sup> = diferença estimada entre os gêneros M e F do lado E

FONTE: O autor (2011)



TABELA 2 - COMPARAÇÃO DOS VALORES DO ÂNGULO *atd*, NÚMERO DE LINHAS ENTRE *a-b*, *b-c* E *c-d* ENTRES OS GÊNEROS E AS LATERALIDADES OBTIDOS PELOS MÉTODOS DE LEITURA COM TINTA E SEMIAUTOMÁTICO *RIDGECOUNTER*

Feminino							
	Direita				Esquerda		
	MÉTODO TINTA	<i>RIDGECOUNTER</i>	p		MÉTODO TINTA	<i>RIDGECOUNTER</i>	p
Ângulo (n = 66, 0)	42,9 ± 5,2	--	--	Ângulo <i>atd</i> (n = 74, 0)	43,2 ± 4,7	--	--
<i>a-b</i> (n = 76, 90))	36,7 ± 5,9	31,8 ± 5,2	<b>&lt; 0,001</b>	<i>a-b</i> (n = 72, 89)	38,2 ± 5,1	36,7 ± 11,0	0,27
TRC (n = 33, 02)	51,0 (10,0 – 158,0)	36,5 (34,0 – 39,0)	0,28	TRC (n = 33, 02)	50,0 (8,0 – 155,0)	20,5 (20,0 – 21,0)	<b>0,03</b>
<i>b-c</i> (n = 70, 84)	26,0 (18,0 – 36,0)	22,0 (12,0 – 36,0)	<b>&lt; 0,001</b>	<i>b-c</i> (n = 58, 82)	26,0 (16,0 – 39,0)	21,0 (12,0 – 34,0)	<b>&lt; 0,001</b>
<i>c-d</i> (n = 77, 83)	35,2 ± 8,0	28,9 ± 7,2	<b>&lt; 0,001</b>	<i>c-d</i> (n = 61, 81)	33,0 ± 6,6	30,2 ± 7,8	<b>0,02</b>
Masculino							
	Direita				Esquerda		
	MÉTODO TINTA	<i>RIDGECOUNTER</i>	p		MÉTODO TINTA	<i>RIDGECOUNTER</i>	p
Ângulo <i>atd</i> (n = 24, 0)	41,4 ± 7,4	--	--	Ângulo <i>atd</i> (n = 21, 0)	43,5 ± 6,0	--	--
<i>a-b</i> (n = 38, 43)	38,4 ± 5,8	33,8 ± 5,4	<b>&lt; 0,001</b>	<i>a-b</i> (n = 34, 40)	40,6 ± 5,0	38,3 ± 6,3	0,08
TRC (n = 14, 01)	83,0 (15,0 – 115,0)	56,0	--	TRC (n = 14, 01)	75,5 (14,0 – 161,0)	46,0	--
<i>b-c</i> (n = 30, 41)	31,0 (12,0 – 39,0)	24,0 (11,0 – 37,0)	<b>&lt; 0,001</b>	<i>b-c</i> (n = 23, 40)	28,0 (20,0 – 41,0)	25,0 (10,0 – 37,0)	<b>&lt; 0,001</b>
<i>c-d</i> (n = 29, 41)	35,4 ± 11,3	30,3 ± 6,9	<b>0,02</b>	<i>c-d</i> (n = 29, 38)	36,0 ± 6,0	31,6 ± 9,1	<b>0,02</b>

TABELA 3 - COMPARAÇÃO DOS VALORES DE ÂNGULO *atd*, NÚMERO DE LINHAS *a-b*, *b-c*, *c-d* E TRC, OBTIDOS PELOS MÉTODOS DE LEITURA COM TINTA E MÉTODO IMAGO-UFPR NOS GÊNEROS DE ACORDO COM AS LATERALIDADES

Feminino							
	Direita				Esquerda		
	MÉTODO TINTA	IMAGO	p		MÉTODO TINTA	IMAGO-UFPR	p
Ângulo <i>atd</i> (n = 66, 28)	42,9 ± 5,2	59,5 ± 5,5	<b>&lt; 0,001</b>	Ângulo <i>atd</i> (n = 74, 09)	43,2 ± 4,7	57,2 ± 12,4	<b>&lt; 0,001</b>
<i>a-b</i> (n = 76, 30)	36,7 ± 5,9	41,6 ± 16,4	<b>0,02</b>	<i>a-b</i> (n = 72, 48)	38,2 ± 5,1	39,9 ± 16,2	0,42
TRC (n = 33, 0)	51,0 (10,0 – 158,0)	--	--	TRC (n = 33, 0)	50,0 (8,0 – 155,0)	--	--
<i>b-c</i> (n = 70, 45)	26,0 (18,0 – 36,0)	30,0 (12,0 – 92,0)	<b>&lt; 0,001</b>	<i>b-c</i> (n = 58, 44)	26,0 (16,0 – 39,0)	30,0 (0,0 – 55,0)	<b>&lt; 0,001</b>
<i>c-d</i> (n = 77, 48)	35,2 ± 8,0	29,4 ± 14,9	<b>&lt; 0,001</b>	<i>c-d</i> (n = 61, 49)	33,0 ± 6,6	31,0 ± 15,7	0,35
Masculino							
	Direita				Esquerda		
	MÉTODO TINTA	IMAGO-UFPR	p		MÉTODO TINTA	IMAGO-UFPR	p
Ângulo <i>atd</i> (n = 24, 21)	41,4 ± 7,4	60,7 ± 6,5	<b>&lt; 0,001</b>	Ângulo <i>atd</i> (n = 21, 05)	43,5 ± 6,0	67,6 ± 6,7	<b>&lt; 0,001</b>
<i>a-b</i> (n = 38, 18)	38,4 ± 5,8	35,5 ± 19,6	0,40	<i>a-b</i> (n = 34, 27)	40,6 ± 5,0	36,8 ± 19,6	0,28
TRC (n = 14, 0)	83,0 (15,0 – 115,0)	--	--	TRC (n = 14, 0)	75,5 (14,0 – 161,0)	--	--
<i>b-c</i> (n = 30, 25)	31,0 (12,0 – 39,0)	32,0 (17,0 – 87,0)	0,30	<i>b-c</i> (n = 23, 20)	28,0 (20,0 – 41,0)	30,5 (20,0 – 94,0)	0,23
<i>c-d</i> (n = 29, 30)	35,4 ± 11,3	36,5 ± 15,0	0,76	<i>c-d</i> (n = 29, 23)	36,0 ± 6,0	30,2 ± 12,4	<b>0,03</b>

TABELA 4 - VALORES OBTIDOS DE ARCO, PRESILHA E VERTICILO NA ÁREA TENAR E HIPOTENAR PELO MÉTODO DE LEITURA COM TINTA ENTRE OS GÊNEROS E LATERALIDADES

MÉTODO TINTA									
Feminino (n =92)				Masculino (n = 44)					
	D'	E	p <sup>1</sup>		D'	E	p <sup>2</sup>	p <sup>3</sup>	p <sup>4</sup>
Tenar				Tenar					
Arco (n = 92, 92)	2,2	3,3	1,00	Arco (n = 44, 44)	4,5	2,3	1,00	0,82	0,82
Presilha (n = 92, 92)	1,1	0,0	1,00	Presilha (n = 44, 44)	0,0	0,0	1,00	1,00	1,00
Verticilo (n = 92, 92)	1,1	2,2	1,00	Verticilo (n = 44, 44)	2,3	6,8	0,61	0,82	0,39
Hipotenar				Hipotenar					
Arco (n = 92, 92)	13,0	15,2	0,83	Arco (n = 44, 44)	13,6	4,5	0,26	0,86	0,12
Presilha (n = 92, 92)	7,6	9,8	0,79	Presilha (n = 44, 44)	6,8	4,5	1,00	0,85	0,47
Verticilo (n = 92, 92)	3,3	1,1	0,61	Verticilo (n = 44, 44)	2,3	2,3	0,47	0,82	0,82

NOTA: p<sup>1</sup> = diferença estimada entre os lados D' e E no gênero F p<sup>2</sup> = diferença estimada entre os lados D' e E no gênero M

p<sup>3</sup> = diferença estimada entre os gêneros M e F do lado D' p<sup>4</sup> = diferença estimada entre os gêneros M e F do lado E

FONTE: O autor (2011)

TABELA 5 - VALORES OBTIDOS DE ÂRÇO, PRESILHA E VERTICILO NAS 2ª E 4ª ÁREAS INTERDIGITAIS PELO MÉTODO DE LEITURA COM TINTA ENTRE OS GÊNEROS E AS LATERALIDADES

MÉTODO DE TINTA									
	Feminino (n = 92)			Masculino (n = 44)					
	D'	E	p <sup>1</sup>		D'	E	p <sup>2</sup>	p <sup>3</sup>	p <sup>4</sup>
2ª área interdigital				2ª área interdigital					
Arco (n = 92, 92)	0,0	0,0	1,00	Arco (n = 44, 44)	2,3	0,0	1,00	1,00	1,00
Presilha (n = 92, 92)	0,0	0,0	1,00	Presilha (n = 44, 44)	2,3	4,5	1,00	1,00	1,00
Verticilo (n = 92, 92)	0,0	0,0	1,00	Verticilo (n = 44, 44)	0,0	0,0	1,00	1,00	1,00
4ª área interdigital				4ª área interdigital					
Arco (n = 92, 92)	0,0	1,1	1,00	Arco (n = 44, 44)	0,0	0,0	1,00	1,00	1,00
Presilha (n = 92, 92)	52,2	52,2	0,88	Presilha (n = 44, 44)	50,0	45,5	0,83	0,95	0,58
Verticilo (n = 92, 92)	0,0	0,0	1,00	Verticilo (n = 44, 44)	4,5	4,5	1,00	1,00	1,00

NOTA: p<sup>1</sup> = diferença estimada entre os lados D' e E no gênero F p<sup>2</sup> = diferença estimada entre os lados D' e E no gênero M

p<sup>3</sup> = diferença estimada entre os gêneros M e F do lado D' p<sup>4</sup> = diferença estimada entre os gêneros M e F do lado E

FONTE: O autor (2011)



5 Q				5 Q				conclusão	
Arco (n = 49, 49)	0,0	2,1	1,00	Arco (n = 20, 20)	0,0	0,0	1,00	1,00	1,00
Presilha ulnar (n = 49, 49)	75,5	67,3	0,50	Presilha ulnar (n = 20, 20)	75,0	75,0	0,71	1,00	0,57
Presilha radial (n = 49, 49)	0,0	0,0	1,00	Presilha radial (n = 20, 20)	0,0	0,0	1,00	1,00	1,00
Verticilo (n = 49, 49)	24,5	30,6	0,65	Verticilo (n = 20, 20)	25,0	25,0	0,71	1,00	1,00

NOTA:  $p^1$  = diferença estimada entre os lados D' e E no gênero F  $p^2$  = diferença estimada entre os lados D' e E no gênero M

$p^3$  = diferença estimada entre os gêneros M e F do lado D'  $p^4$  = diferença estimada entre os gêneros M e F do lado E

FONTE: O autor (2011)

## 5 DISCUSSÃO

### 5.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO DOS DERMATÓGLIFOS

A revisão de literatura deste trabalho teve a finalidade de abranger, da forma mais ampla e completa possível, o assunto “dermatóglifos”. Encontram-se na literatura arqueológica, antropológica, histórica e médica publicações sobre as primeiras marcas de impressões de mãos e de figuras digitais deixadas em cavernas e objetos pelo homem (JANSSENS, 1957; MAUDUIT, 1964; BOUISSAC, LEAKEY, 1981; ASHBAUGH, 1999; SARPAL, 2002; SÁNCHEZ, 2007). Os livros de Harold Cummins e Charles Midlo de 1943 (1ª edição) e de 1961 (2ª edição), onde apresentam aspectos históricos, de metodologia, descrição e biologia dos dermatóglifos, serviram de base para a revisão bibliográfica deste trabalho. Não menos importante para a revisão histórica foi a utilização do livro de Israel Castellanos e Leonidio Ribeiro (Tomo I) de 1953. Autores como Sarah B. Holt (HOLT, 1975d; HOLT, 1976; HOLT, 1977), Penrose (PENROSE, 1968a), Venita (VENITA 2000) e Gynesis (GYNESIS, 2000) publicaram artigos com ênfase histórica sobre o assunto. Verbov (VERBOV, 1985) e Penrose (PENROSE, 1973) fazem uma distinção e aspectos históricos entre a quiromancia e a ciência dos dermatóglifos. Artigos e monografias originais, colecionados pelo Professor Newton Freire-Maia de muitos autores internacionais e nacionais sobre dermatoglífia, foram cedidos para consulta pelo Departamento de genética da UFPR. Este fato contribuiu em muito para o levantamento bibliográfico do trabalho. Os dados históricos dos dermatóglifos foram obtidos por intermédio de ferramentas como a *web* na busca de varios *sites*, bem como de artigos das áreas biológica, genética, médica e de imagem (CAMPBELL, 1998; DEPARTAMENTO DE GENÉTICA UFPR;

DERMATOGLYPHICS; FINGERPRINT; PALMPRINT; PORES; FINGERPRINTS-HMOLPEDIA; THE HISTORY OF FINGERPRINTS, TULANE).

## 5.2 MÉTODOS DE AQUISIÇÃO DE IMAGENS E LEITURA DOS DERMATÓGLIFOS

Desde os séculos XIX e XX, a leitura por meio de lupa das imagens impressas em tinta sobre papel, tem sido utilizada como método clássico para os estudos dos dermatóglifos, principalmente nos estudos genéticos (JAIN; CHEN; DEMIRKUS, 2007). No método com impressão por tinta é importante que as impressões estejam completas para uma adequada avaliação da imagem (HOLT, 1961a). A pressão aplicada, tanto em grau como em distribuição nas impressões repetidas, nunca é a mesma neste método, podendo levar a diferenças de impressão das imagens de um mesmo dígito, com perda da uniformidade da tinta e alterações na captação das imagens das cristas e seus detalhes (CUMINS; MIDLO, 1943).

No presente estudo foram encontradas dificuldades na impressão com tinta sobre o papel pelo excesso de tinta e borramento das imagens, principalmente das dos dígitos e pela presença da perspiração aumentada.

A perspiração aumentada (PA) palmar é o excesso de suor nas regiões palmares, ou excessiva perspiração localizada nesta região por disfunção do Sistema Autônomo Simpático, pelas glândulas sudoríparas écrinas. Quando primária (não associada á outras doenças) parece estar associada a um hiper-estímulo do processo autonômico, apesar de que sua fisiopatologia permanece desconhecida. Strutton *et al.* não encontraram diferenças entre os gêneros e uma baixa incidência no grupo pediátrico (de 0-5 anos 0,5% e de 6-11 anos 0,7%) (STRUTTON; KOWALSKI; GLASER, 2004; COUTINHO DOS SANTOS *et al.*, 2009). Revisão de 10.129 diagnósticos realizados de 1978 a 1996 em crianças de 0 a 15 anos, demonstrou-se que a perspiração aumentada ocorreu em 0,3% dos casos (GIRALDI, 1999). Neste presente estudo notou-se perspiração aumentada palmar e ou digital, deixando a imagem impressa com tinta borrada, em 41,2% dos casos, sendo no total 41% do gênero feminino e 41% do masculino, coincidindo com os achados de Strutton *et al.* A perspiração aumentada, tanto palmar como digital, foi um dos fatores que mais



contribuiu para o borramento das imagens impressas com tinta neste trabalho, dificultando a visualização principalmente das figuras e trirrádios digitais. A perspiração da superfície das mãos ocorreu mesmo após a limpeza das mesmas com álcool a 70°. Esta dificuldade também foi descrita na técnica de impressão com tinta por Reed *et al.* (REED; MEIER; KILGARIFF, 1990).

As verrugas virais apresentaram imagem mais nítida no método de leitura com tinta. As verrugas virais são comuns na infância e adolescência e ocorreram em 4,8% de 10.129 diagnósticos realizados em um estudo, situando-se como a 3ª dermatose mais frequente nesta população estudada (GIRALDI, 1999).

Quanto às lesões melanocíticas, o método de leitura com tinta não foi capaz de captar nenhuma imagem.

A presença de linhas brancas (LB) palmares e digitais na impressão com tinta ocorreu 14,7% dos casos. Em um estudo realizado em indivíduos sem aparentes patologias de 16 a 75 anos, a presença de LB foi evidenciada em 11 a 12% dos casos (CHERRIL, 1950). Os achados deste estudo foram semelhantess aos de Cherril, no que concerne aos pacientes adolescentes de 16 a 18 anos por nós estudados. Sugere-se que a presença da PA e da xerose foram fatores que puderam contribuir para este achado.

Foi evidenciado que as mãos masculinas e de crianças com mais idade deixaram melhor impressão com tinta no papel que as femininas, concordando com achados de Penrose (PENROSE, 1973).

No presente estudo a DEAAM ocorreu em 9,5% dos casos. A interpretação deste achado como resistência do paciente no ato da coleta da imagem com tinta não ficou estabelecido, uma vez que foi exercida pressão suficiente sobre a mão dos pacientes sobre o papel no momento da impressão palmar com tinta.

A simetria em ambas as mãos das figuras nos quirodáctilos ocorreu em 2% dos casos deste estudo, dois casos no gênero feminino (dois por PU) e um no masculino (um por PU). A simetria dos padrões dermatoglíficos entre a mão direita e esquerda (imagem especular) é mais comum no caso das presilhas ulnares (CUMMINS; MIDLO, 1961) e parece estar associado à longevidade (HOPKINS, 1994). Obtivemos dados concordantes com a literatura predominando a figura PU.

Dos parâmetros analisados por este estudo a prega distal do punho não foi visível em nenhuma das imagens realizadas com a impressão por tinta. Foi tentado

realizar impressão com tinta sob lâmina de espuma (CHAUTARD, 1973; REDD, 1981), e também foi encontrada dificuldade na captação da imagem desta região do punho e também dos dígitos.

Somente em 11,8% de todas as impressões por tinta, realizadas, foram completas para a avaliação dos parâmetros propostos por este estudo.

O TRC foi completo em 35,5% dos casos. Os fatores de dificuldade na leitura das figuras digitais foram as imagens de impressão dos trirrádios digitais lateralizadas (principalmente quando a imagem era a de um verticilo no primeiro e quinto quirodáctilos) e a presença da perspiração aumentada nos dígitos e a presença das LB digitais.

A dificuldade ou não visualização dos trirrádios palmares, linhas ou cristas entre *a-b*, *b-c*, *c-d* e ângulo *atd*, ocorreram por falha na impressão da imagem com tinta, principalmente pela presença da dificuldade na extensão articular das mãos. Estes achados chamam a atenção para as dificuldades na captação de imagens impressas por tinta descritas por Reed *et al.* (REED; MEIER; KILGARIFF, 1990).

Segundo Jain *et al.*, no estudo dos dermatóglifos, os achados característicos das impressões digitais podem ser classificados em níveis 1, 2 e 3. Os resultados demonstraram que o nível 1 foi melhor captado pelo método de leitura com tinta, apesar que detalhes do nível 3 como cicatrizes e verrugas virais foram mais nítidos á imagem com tinta. O nível 1 foi preenchido pelo método automático IMAGO-UFPR e o nível 1, 2 e 3 pelo método semiautomático *RIDGECOUNTER*. As imagens escaneadas das mãos facilitaram a observação ao nível 3 evidenciando a presença de nevos melanocíticos com mais facilidade do que pelo método de leitura com tinta. No entanto as verrugas virais foram melhor captadas pelo método de leitura com tinta, mostrando que o nível 3 segundo Jain *et al.* pode ser captado por este método. As cicatrizes foram captadas com igual acurácia quando comparados os métodos de leitura com tinta e escaneamento, os dois métodos preenchendo o nível 3. Artefatos ou elementos exógenos foram visíveis nas imagens escaneadas preenchendo o nível 3 de avaliação.

Alguns estudos já demonstraram a superioridade da aplicação, clareza na leitura e resultados das imagens escaneadas quando comparadas ao método tradicional de impressão com tinta no papel para o estudo dos dermatóglifos (NODARI JUNIOR *et al.*, 2008). Segundo Jain *et al.* os sistemas automatizados de

identificação das digitais lêem somente os achados dos níveis 1 e 2. Em alguns sensores sólidos os dedos (secos ou úmidos) e a superfície do sensor devem ser limpos frequentemente para não deixarem suor, gordura ou sujeira comprometerem a qualidade da imagem (JAIN; CHEN; DEMIRKUS, 2007). Mesmo utilizando a limpeza da superfície das mãos com álcool a 70°, previamente ao escaneamento e também na superfície de vidro do *scanner*, encontramos artefatos como fibras de algodão. Estes achados são concordantes com os de Jain *et al.* (JAIN; CHEN; DEMIRKUS, 2007) e interferiram na captação de imagens adequadas em alguns casos.

Com o método semiautomático *RIDGECOUNTER* foi possível contar as cristas dermatoglíficas com melhor precisão, que muitas vezes não apareceram ou ficaram falhas no método de impressão por tinta. O método semiautomático *RIDGECOUNTER* parece ter vantagens quando comparado ao método tradicional de impressão com tinta, apesar das dificuldades encontradas na obtenção de um contraste adequado das imagens escaneadas (MEDLAND *et al.*, 2007). Um estudo de imagens utilizando este programa, demonstrou uma boa concordância quando comparado ao método tradicional de leitura por meio da tinta. As imagens escaneadas neste estudo pareceram ser melhores e mais nítidas dos que as coletadas por meio do método de impressão com tinta. Cerca de 200 imagens puderam ser lidas em uma hora pelos autores do programa (MEDLAND *et al.*, 2007). No presente estudo o observador levou de 10 a 15 minutos para a leitura de cada imagem (quatro a oito imagens por hora), diferentemente do que foi obtido por Medland *et al.* Foram testadas visualmente várias imagens originais e trabalhadas com contrastes diferentes até a escolha definitiva de um contraste mais adequado para realizar a leitura. Provavelmente, o contraste conseguido para o estudo das imagens foi o que gerou a demora e falha das leituras semiautomáticas. Já é conhecido que, se a imagem utilizada para a leitura neste método não possui contraste adequado, a contagem do número de cristas não é realizada adequadamente, pois o método semiautomático *RIDGECOUNTER* não realiza a correção do contraste.

No presente estudo a pressão efetuada nas mãos sobre o *scanner* foi variável interferindo no contraste, pois quanto maior a pressão mais clara ficou a imagem, e quanto menor a pressão mais escura a imagem resultante. A pressão muito intensa, realizada por alguns escolares sobre o vidro do *scanner*, originou um apagamento ou deformação das linhas ou cristas dermatoglíficas. Houve dificuldade

principalmente na visualização das figuras digitais e contagem dos trirrádios dos dígitos. A prega distal do punho foi visível em todas as imagens escaneadas, apesar do método semiautomático *RIDGECOUNTER* não realizar a medida do ângulo *atd*. As figuras dos dígitos verticilos e presilhas ficaram parecidas umas com as outras quando deformadas pela pressão aumentada na superfície do *scanner*. Verticilos verdadeiros, pelo aumento da pressão, tornaram-se presilhas ulnares ou radiais falsas, dificultando a leitura verdadeira das figuras digitais. Trirrádios localizados próximos ao centro das figuras digitais resultaram em contagem zero ou muito baixa quando avaliadas pelo método, exigindo a recontagem, para ter a certeza do resultado da leitura pelo método semiautomático *RIDGECOUNTER*. As figuras dos primeiros quirodáctilos não foram visíveis em alguns casos, pois os trirrádios destes dedos estavam muito lateralizados confundindo figuras PU ou PR com V. A maior parte dos trirrádios não visíveis por este método foram os trirrádios dos primeiros quirodáctilos. No entanto, as figuras tenares e hipotenares foram bem visíveis com este método, já nas figuras dos espaços interdigitais a leitura foi menos precisa. Não há estudos para comparação dos achados desta pesquisa com a literatura. Medland *et al.* não avaliaram as possíveis falhas do método *RIDGECOUNTER* (MEDLAND *et al.*, 2007).

O método de leitura automática IMAGO-UFPR teve como finalidade testar e comparar os seus resultados em relação aos métodos tradicional de impressão palmar com tinta e o semiautomático *RIDGECOUNTER*. Este método mostrou-se rápido, por ser de contagem automática na avaliação do ângulo *atd*, na contagem do número de cristas entre *a-b*, *b-c* e *c-d*. No entanto, este programa deixou de avaliar outros parâmetros como as figuras nos quirodáctilos, o TRC, a posição do trirrádio axial (apesar de que a prega distal do punho estava presente em todas as imagens escaneadas), as figuras ou desenhos presentes nas regiões tenares, hipotenares e nas segunda e quarta áreas interdigitais palmares. A escolha da imagem com contraste mais adequado para a leitura, a mesma adquirida para o método semiautomático *RIDGECOUNTER*, foi a utilizada e aplicada para a análise de todas as imagens. O algoritmo desenvolvido para a leitura automática deste método teve dificuldade de encontrar, de maneira adequada, os deltas ou trirrádios nas imagens digitalizadas com o contraste escolhido. Este fato gerou erro de cálculo e medidas nulas. Portanto houve dificuldade na obtenção e leitura da maioria dos parâmetros analisados pelo método de leitura automática IMAGO-UFPR. Uma vez que houve

difficuldade na contagem de linhas nos dígitos tentou-se a utilização de sensores de *fingerprint* disponíveis, mas não foi possível capturar muitas das imagens dos trirádios. O ideal seria capturar as imagens com um sensor de rolamento. O método de leitura automática IMAGO-UFPR demonstrou ser técnica rápida porém, ainda em aperfeiçoamento por apresentar dificuldade na captação e medida de trirrádios.

Nodari Junior *et al.* sugeriram que a análise das impressões digitais e estudo dos dermatóglifos devem ser mais precisos com imagens digitalizadas (NODARI-JUNIOR *et al.*, 2008). As imagens consideradas ideais devem ter 1.000 ppi, obtidas com sistema multicâmera (imagem com pouco toque, Mitsubishi®), com o intuito de diminuir as deformações da imagem digitalizada por escaner decorrentes da pressão sobre o vidro da área de escaneamento. Com 1.000 ppi é possível obter detalhes a nível 3. Neste estudo foram utilizadas imagens escaneadas com 300 ppi que são suficientes para captar a leitura a nível 1, 2 e inclusive 3 segundo Jain *et al.*

Dependendo do observador e do método poderá haver diferença na contagem do número de linhas ou cristas dermatoglíficas. No estudo o método IMAGO-UFPR parece ter detectado melhor (com mais acurácia) as cristas dermatoglíficas, mas não em maior número de casos. Nenhum dos métodos estudados demonstrou ser mais eficiente que o outro na análise dos parâmetros dermatoglíficos palmares e digitais. Todos apresentaram falhas de leitura na captação para alguns parâmetros.

### 5.3 ANÁLISE CRÍTICA DA LEITURA DOS PARÂMETROS DERMATOGLÍFICOS

Os principais problemas encontrados nos estudos dos dermatóglifos são: amostras pequenas, grupo controle inadequado, doenças com etiologias multifatoriais, estudo limitado a algumas poucas alterações dos dermatóglifos (muitas vezes não dando a importância devida às alterações das linhas palmares, por exemplo), análise estatística inapropriada e falha na interpretação dos resultados (CUMINGS, 1968; SCHAUMANN; OPITZ, 1991; DAVID, 1971a; MAVALWALA; MAVALWALA; KAMALI, 1991). Para evitar estes problemas há necessidade de serem analisados grandes grupos de pacientes com grupo controle escolhido

cuidadosamente (VERBOV, 1985). O presente estudo foi realizado com uma amostra de 136 escolares normais.

Existem algumas diferenças tanto nos parâmetros qualitativos como de quantitativos entre a mão direita e esquerda, sexo feminino e masculino e entre as raças (CUMMINS; MIDLO, 1943). Não é possível saber a que raça pertence um indivíduo pela análise dermatoglífica, porém já está estabelecido que existem diferenças de frequência dos padrões digitais. Por exemplo, o padrão verticilo dos dedos é cinco vezes mais comum nos aborígenes da Austrália do que em alguns grupos que habitam o interior da África (SALDANHA, 1973; BEIGUELMAN, 1982). Por este fato, segundo Sara Holt, a amostra a ser estudada deve ser cuidadosamente escolhida e ser o mais homogênea possível com relação à raça (HOLT, 1973a). O fator racial ou de descendência étnica não foi utilizado neste estudo, uma vez que há grande miscigenação na região Sul do Brasil. Esta amostra foi considerada como homogênea segundo a raça ou etnia.

Variações fisiológicas podem ser encontradas entre gêmeos idênticos e clones (HOLT, 1973b; BENER; ERK, 1980; SCHAUMANN; OPITZ, 1991; HOLT, 1961b; HOLT 1973b; FINGERPRINT; PALMPRINT; PORES, 2009), entre a mão direita e esquerda de uma mesma pessoa, entre pais e filhos e entre o gênero feminino e masculino (HAJN; GASIOROWSKI, 2000; HOLT, 1961b; PENROSE, 1963). Segundo Sara Holt o gênero masculino apresenta cristas mais largas, maior número de padrões nas áreas I, II e III e de verticilos. O gênero feminino costuma ter cristas mais finas, maior número de arcos e menor de verticilos nos dígitos assim como frequência maior de figuras na área IV e diferença um pouco menor entre a presença de figuras digitais e palmares entre mão direita e esquerda (HOLT, 1961a). No presente estudo não existiu diferenças estatisticamente significativas na análise das figuras nos espaços interdigitais II e IV, e figuras nas regiões tenares e hipotenares entre os gêneros e lateralidade.

Cummins e Midlo, em 1943, apresentam em seu livro tabela com estudos de diversos autores comparando os padrões dermatoglíficos nas diferentes populações e entre os sexos. A porcentagem da PU aumentada no gênero feminino, semelhante ao deste trabalho, foi constatada nas africanas-Tobabataks, portuguesas, javanesas, belgas, chileno-espanhóis, russas, holandesas e dinamarquesas. Observou-se que o fator racial neste caso não foi apreciado quando comparado a nossa população

estudada. Numerosos trabalhos sobre diferenças raciais (VERBOV, 1969a; HOLT, 1973b; CECCARELLI; GIORGI; PACI, 1967b; KARMAKAR; YAKOVENKO; KOBLYANSKY, 2005; HAIGUO; YAO-FONG, 2004; REDDY *et al.*, 2001; GASIOROWSKI, 2005a; CUMMINS; MIDLO, 1926; BENER, 1985a; QUESADA; BARRANTES, 1983; SHIONO, 1986; PENROSE, 1969a; JANZEN; SALZANO; PALATMIC, 1983) foram realizados, apesar de que não se pode, por meio da análise dermatoglífica, saber a que raça pertence um indivíduo. Sugere-se analisar grandes grupos de pacientes com grupo controle escolhido cuidadosamente (VERBOV, 1985). Toledo *et al.* estudaram os padrões dermatoglíficos, em homens e mulheres da população normal de São Paulo, e obtiveram PU com maior frequência em qualquer dos dedos das mãos, seguida dos V, enquanto A e PR ocorreram com frequências semelhantes (TOLEDO *et al.*, 1969). O presente estudo demonstrou resultado semelhante ao de Toledo *et al.* quando analisadas as figuras dos quirodáctilos. A PU também foi mais frequente no gênero feminino e no masculino em nosso estudo. E mais frequente no segundo quirodáctilo no gênero feminino, mão direita, estatisticamente significativo.

O TRC pode variar entre zero a 300 e seu coeficiente de correlação entre pais-filhos e entre irmãos é de 0,5, e em gêmeos idênticos 0,95 (HOLT, 1952; HOLT, 1956; HOLT, 1957; HOLT, 1961 a). O TRC dos 10 dedos, nos ingleses, varia de 145 para o gênero masculino e 127 para o feminino e é maior na mão direita em um terço dos indivíduos estudados (HOLT, 1954; HOLT, 1973 a). Em indivíduos da população geral o TRC de cada dedo, em valor decrescente é I > IV > V > III > II. O TRC é parâmetro quantitativo e tem uma forte característica hereditária, provavelmente multifatorial, com efeito aditivo de vários genes demonstrado por vários estudos populacionais entre pais, filhos e gêmeos (PENROSE, 1963; WALKER, 1964; SALDANHA, 196; HOLT, 1973 a). Tende a uma distribuição normal, como deve ser esperado para um caráter com herança poligênica (HOLT, 1961b) e fatores do meio ambiente agem muito pouco na produção fenotípica do TRC (HOLT, 1961b). Para Penrose os genes que controlam a quantidade de cristas do TRC estão localizados nos cromossomos sexuais (PENROSE, 1967). Na população brasileira o TRC é, em média, maior no gênero masculino que no feminino (BEIGUELMAN, 1982, TOLEDO *et al.*, 1969). Toledo *et al.* encontraram em 206 indivíduos normais da cidade de São Paulo, TRC em homens de  $142,2 \pm 45,3$  e

mulheres de  $127,2 \pm 49,9$  (TOLEDO et al. 1969). O TRC no presente estudo mostrou-se maior no gênero masculino sem significância estatística.

O ângulo *atd* palmar geralmente mede  $48^\circ$  e não excede  $56^\circ$  (PENROSE, 1963; GIBBS, 1967; VERBOV 1969a; SALDANHA, 1973) sendo determinado por herança genética e com aspecto mais variável que o TRC (PENROSE, 1954; HOLT, 1961a; PENROSE, 1968 c). O fator ambiental pode influenciar fortemente o ângulo *atd*, principalmente nos estágios precoces do desenvolvimento fetal (PENROSE, 1954; PENROSE, 1963; PENROSE, 1968 c). Parece ser um parâmetro menos estável quando comparado à contagem de cristas (SHAPIRO, 1975). Para alguns autores, varia com a idade do indivíduo (PENROSE, 1968c) e com o tamanho da mão (BEIGUELMAN, 1982). Nas síndromes com aberrações cromossômicas (S. de Down, trissomia do 18, S. de Turner, S. de Klinefelter) o ângulo *atd* está alterado de forma importante, sendo um achado característico nestes pacientes (na S. de Down o ângulo é alto medindo cerca de  $81^\circ$ ) (FOOGLE, 1990). Para fins clínicos só se torna referência o maior ângulo (formado traçando-se uma linha que passa unindo do trirrádio *a* em direção ao trirrádio palmar distal e ao trirrádio *d*). Quanto mais distal a posição do trirradio axial maior será o ângulo *atd* formado, e o trirradio axial será considerado *t* se o ângulo *atd* for menor que  $58^\circ$ . Todas as técnicas de avaliação quantitativa do deslocamento do trirradio axial estão sujeitas a erros. Deste modo ao medir a posição relativa do trirradio axial no eixo palmar, alguns autores verificaram que as medidas das duas distâncias não são precisas, já que as dobras de flexão não são estruturas definidas (BEIGUELMAN, 1982). Os trirrádios com grande deslocamento no sentido ulnar podem aparentar, erroneamente, deslocamento distal, pois resultam em ângulos *atd* menores do que os trirrádios deslocados central e distalmente. Segundo Uchida e Soltan (UCHIDA e SOLTAN, 1963), o valor do ângulo *atd* pode mostrar uma variabilidade de até  $10^\circ$ , conforme a impressão palmar tenha sido tomada com os dedos unidos ou separados (BEIGUELMAN, 1982). Toledo encontrou valores médios para o ângulo *atd* numa amostra da população de São Paulo com média de  $42,8 \pm 9,7$  no gênero masculino mão direita e  $43,9 \pm 8,2$  na mão esquerda, feminino  $43,8 \pm 9,1$  mão direita e  $44,9 \pm 8,2$  mão esquerda (TOLEDO et al., 1969). A medida do ângulo *atd* no presente estudo foi maior para o gênero masculino, existindo diferença entre as mãos direita e esquerda no método de leitura IMAGO-UFPR.



O número de linhas *a-b* é a contagem de linhas mais confiável, pois não é influenciado pelo tamanho ou lateralidade da mão (mão direita ou esquerda), gênero ou idade do indivíduo e é de caráter hereditário (PENROSE e LOESH, 1967; BEIGUELMAN, 1971). Parece apresentar correlação intrafamiliar que sugere herança poligênica (SALDANHA, 1973; BEIGUELMAN, 1982). Na população normal inglesa varia de 47 a 122 cristas, nos espanhóis 82,59 no gênero masculino e 84,04 no feminino, nos suíços 83,66 no feminino e 87,85 no masculino e nos bengaleses 79,43 no masculino e 79,33 no feminino (HOLT, 1968 b). Em um estudo realizado em crianças italianas o valor *a-b* foi de 86,55 (CECCARELLI et al., 1968). Os valores do número de linhas entre *a-b* obtidos neste trabalho foram menores que os encontrados na literatura, porém maior no gênero masculino no método IMAGO-UFPR.

O número de cristas entre os trirrádios *b-c* e *c-d*, são menos utilizadas como parâmetro de análise em estudos genéticos (BEIGUELMAN, 1982). São mais frequentemente utilizados quando somados ao número total de cristas dermatoglíficas da mão. A soma das cristas entre os trirrádios *b-c* e *c-d* geralmente está aumentada nas doenças genéticas como na Síndrome de Turner (EBLING; EADY; LEIGH, 1992). Mandasescu *et al.* mostraram aumento da distância entre *b-c*, mas na mão direita e no gênero feminino em crianças com *Diabetes Mellitus* tipo 1, (MANDASESCU, RICHARDS e CADMAN, 1991). Em nosso estudo os valores aumentados de linhas entre *b-c* foram encontrados com diferenças entre os gêneros nos métodos de leitura com tinta e semiautomático *RIDGECOUNTER*. O *c-d* apresentou diferença entre os gêneros nos métodos de leitura com tinta e no IMAGO-UFPR.

## 6 CONCLUSÃO

- 1- Existe um conjunto importante de material bibliográfico que pode ser acessado e permite uma revisão ampla sobre a história dos dermatóglifos.
- 2- A acurácia do método com impressão por tinta depende da técnica da tomada da impressão e da avaliação da imagem pelo observador (contagem visual), pois está sujeita a erros. É método adequado para a análise nível 1 e 3 dos dermatóglifos.
- 3- As imagens escaneadas estão sujeitas a pressão, modificando as imagens principalmente dos dígitos e levando a erros na leitura visual e marcação de trirrádios. É técnica adequada para o estudo ao nível 1, 2 e 3 dos dermatóglifos.
- 4- Com o método de leitura semiautomático *RIDGECOUNTER* houve captura dos 3 níveis de avaliação dos dermatóglifos. No entanto, esta técnica não se mostrou perfeitamente adequada por não fazer a correção do contraste da imagem escaneada, prejudicando a leitura e tardando a análise das imagens. Foi mais preciso na contagem do número de cristas dermatoglíficas, porém o número de imagens lidas foi pequeno.
- 5- O método de leitura automática *IMAGO-UFPR* demonstrou ser técnica rápida, mas ainda em aperfeiçoamento por apresentar dificuldade na captação e medida de trirrádios. É mais preciso na contagem do número de cristas dermatoglíficas, porém o número de imagens lidas foi pequeno. É técnica adequada para o estudo ao nível 1.
- 6- Nenhum dos métodos estudados demonstrou ser mais eficiente que o outro na análise dos parâmetros dermatoglíficos dígito-palmares.
- 7- Com relação aos parâmetros dermatoglíficos analisados neste estudo, foi constatado haver: diferença quanto aos gêneros para *a-b*, *b-c* e *c-d* no

método de leitura com tinta, o mesmo ocorrendo no parâmetro *b-c* no método semiautomático *RIDGECOUNTER* e *c-d* no método *IMAGO-UFPR*. Foram encontradas diferenças entre mão direita e esquerda, entre os gêneros para o parâmetro *a-b* no método semiautomático *RIDGECOUNTER*. O ângulo *atd* apresentou diferença entre mão direita e esquerda apenas no gênero masculino no método de leitura *IMAGO-UFPR*.

- 8- Estudos futuros deverão ser mais precisos, a fim de diminuir a margem de erro que possa existir com os diferentes métodos de leitura das imagens dermatoglíficas, o que poderá levar a uma melhor acurácia nos estudos desta área de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- ABRAMOVA, T. F.; NIKITINA, T. M.; IZAAK, S. I.; KOCHETKOVA, N. I. Asymmetry of signs of finger dermatoglyphics, physical potential and physical qualities of a man. **Morfologia**, v.118, n.5, p.56-59, 2000.
- ACHS, R.; HARPER, R. G. Dermatoglyphics. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, v.101, n.7, p.1006-1023, 1968.
- ACHS, R.; HARPER, R. G.; HARRICK, N. J. Unusual Dermatoglyphics Associated With Major Congenital Malformations. **The New England Journal of Medicine**, v.275, n.23, p.1273-1278, 1966.
- ACHS, R.; HARPER, R. G.; SIEGEL, M. Unusual Dermatoglyphics Findings Associated with Rubella Embryopathy. **The New England Journal of Medicine**, v.274, n.3, p.148-150, 1966.
- ALEXANDROWICZ, J.; DEBSKI, T.; SCHIFFER, Z. Muestras de Relieves Epidérmicos (Dermatoglíficos) en Pacientes de Leucemia. **Folia Clinica Internacional**, v.9, n.6, p.1-8, 1969.
- ALMEIDA, R. de. S. M. R.; GALLO, M. E. N.; CONCEIÇÃO, C. B. Estudo dos dermatoglifos digitais em comunicantes de hansenianos. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v.60, n.4, p.171-174, 1985.
- ALMEIDA, R. de. S. M.; GALLO M. E. N.; OLIVEIRA, R. de. N. Estudo dos dermatoglifos digitais em portadores de hanseníase. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v.59, n.4, p.159-162, 1984.
- ALMEIDA JUNIOR, H. L.; CASPARY, P.; DUNQUIA, R. P.; MIJER, R.; VAN STEENSEL, M. Adermatoglyphia, Previously Unrecognized Manifestation in Adult Syndrome. Research Letter. **American Journal of Medical Genetics, Part A** 9999, p.1-2, 2010.
- ALTER, M. Dermatoglyphics as a Diagnostic Tool. Birth Defects. Reprint Series from: **Medicine**, v.46, n.1, p.1-12, 1966.
- ALTER, M. Dermatoglyphics in Phenylketonuria. **Humangenetik**, v.4, p.23-28, 1967.
- ALTER, M. Dermatoglyphics in Birth Defects. **Birth Defects: Original Article Series**, v.5, n.3, p.103-122, 1969.

ALTER, M.; BRUHL, H. H. Dermatoglyphics in Idiopathic Mental Retardation. **American Journal of Diseases of Children**, v.113, n.6, p.702-706, 1967.

ALTER, M.; SCHULENBERG, R. Dermatoglyphics in the Rubella Syndrome. **Journal of American Medical Association**, v.197, n.29, p.685-692, 1966.

ALTMAN, F.; NOGUEIRA, T. Os brasileiros que mudaram as regras do jogo. Veja selecionou 50 histórias de sucesso de pessoas que mataram as idéias antigas e ajudaram a criar um novo mundo. Pioneiros. Tecnologia. **Veja**, São Paulo, Ed. 2232, n.35, p.114, 31 ago. 2011.

ANDONEGI, G. Autism and X-fragile syndrome. **Autism New**, 2005. Disponível em: <<http://www.medicalnewstoday.com/medicalnews.php?newsid=25859>>. Acesso em: 25 dez. 2006.

ARCHER, N. E.; CHARLES, Y.; ELLIOTT, J. A.; JICKELLS, S. Changes in the lipid composition of latent fingerprint residue with time after deposition on a surface. **Forensic Science International**, v.154, n.2-3, p.224-239, 2005.

ARUNPONGPAISAL, S.; NANAKORN, S.; MONGCONTHAWORNCHAI, P.; VIRASIRI, S.; MANEEGANONDH, S.; THEPSUTHUMMARAT, K. Dermatoglyphic traits in Thai schizophrenia patients: a matching case-control study. **Journal of the Medical Association of Thailand**, v.94, n.3, p.386-394, 2011.

ASHBAUGH, D. R. **Ridgeology-Modern Evaluative Friction Ridge Identification**-Forensic Identification support section-Royal Canadian Mounted Police- Gendarmerie Royale du Canada, Canada, 1999.

ATASU, M. Hereditary index finger polydactyly: phenotypic, radiological, dermatoglyphic, and genetic findings in a large family. **Journal of Medical Genetics**, v.13, n.6, p.469-476, 1976.

ATASU, M. Dermatoglyphic findings in dental caries: a preliminary report. **The Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, v.22, n.2, p.147-149, 1998.

ATASU, M.; AKYUZ, S. Congenital hypodontia: a pedigree and dermatoglyphic study. **The Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, v.19, n.3, p.215-224, 1995.

BABLER, W. J. **The Prenatal Origins of Population. Differences in Human Dermatoglyphics**. 161 f. Tese de PhD em Antropologia, Universidade de Michigan, 1977.

BABLER, W. J. Quantitative Differences in Morphogenesis of Human Epidermal Ridges, 1979. Papers by Dr. William Babler- related of the en-uterine formation of friction ridge skin. Disponível em: <<http://www.clpex.com/Information/Babler/BablerArticles.htm>>. Acesso em: 19 jan. 2009.

BABLER, W. J. Prenatal Selection and Dermatoglyphic Patterns, 1978. Papers by Dr. William Babler - related of the en-uterine formation of friction ridge skin. Disponível em: <<http://www.clpex.com/Information/Babler/BablerArticles.htm>>. Acesso em: 19 jan. 2009.

BABLER, W. J. How Is Epidermal Ridge Configuration Determined?, 1983. Papers by Dr. William Babler- related of the en-uterine formation of friction ridge skin. Disponível em: <<http://www.clpex.com/Information/Babler/BablerArticles.htm>>. Acesso em: 19 jan. 2009.

BABLER, W. J. Prenatal Development of Dermatoglyphic Digital Patterns: Associations with Epidermal Ridge, Volar Pad and Bone Morphology, 1987. Papers by Dr. William Babler - related of the en-uterine formation of friction ridge skin. Disponível em: <<http://www.clpex.com/Information/Babler/BablerArticles.htm>>. Acesso em: 19 jan. 2009.

BABLER, W. J. Prenatal Communalities in Epidermal Ridge Development, 1990. Papers by Dr. William Babler - related of the en-uterine formation of friction ridge skin. Disponível em: <<http://www.clpex.com/Information/Babler/BablerArticles.htm>>. Acesso em: 19 jan. 2009.

BABLER, W. J. Embryologic development of epidermal ridges and their configurations. **Birth Defects Orig Artic Ser**, v.27, n.2, p.95-112, 1991.

BAIRD, H. W. III. Kindred showing congenital absence of the dermal ridges (fingerprints) and associated anomalies. **Journal of Pediatrics**, v.64, n.5, p.621-631, 1964.

BALGIR, R. S.; MITRA, S. S. Congenital cleft lip and cleft palate anomalies: a dermatoglyphic study. **Journal of Postgraduated Medicine**, v.32, n.1, p.18-23, 1986.

BARTA, L.; REGÖLY-MÉREI, A.; KAMMERER, L. Dermatoglyphic features in diabetes mellitus. **Acta Paediatrica Academiae Scientiarum Hungaricae**, v.19, n.1, p.31-34, 1978.

BARTA, L.; VARI, A.; SUSÁ, E. Dermatoglyphiai sajátosságok a gyermekkori diabetesben. **Orvosi Hetilap**, v.11, n.2, p.78-80, 1970a. (Húgaro)

BARTA, L.; VARI, A.; SUSA, E. Dermatoglyphic Patterns of Diabetic Children. **Acta Paediatrica Academiae Scientiarum Hungaricae**, v.11, n.1, p.71-74, 1970b.

BAYANOV, D. Could Bipedalism Be Initial? **Bipedia**, v.19, n.1, p.1-9, 2003.

BECKMAN, L.; GUSTAVSON, K. H.; NORRING, A. Dermal Configurations in the Diagnosis of the Down Syndrome: An Attempt at a Simplified Scoring Method. **Acta Genetica**, v.15, p.3-12, 1965.

BEIGUELMAN, B. Genetic of A-B and A'-d ridge counts. **Revista Brasileira de Pesquisa Médica e Biológica**, v.4, p.337-342, 1971.

BEIGUELMAN, B. O exame dos dermatóglifos. In: BEIGUELMAN, B. **Citogenética Humana**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1982. p.302-320.

BELLON, O. R.; CAT, M. N.; SILVA L.; BOYER, K. L. Using computer vision to help the determination of the gestational age of newborns. **Academic Radiology**, v.12, n.5, p.544-553, 2005.

BENER, A. Sex differences and bilateral asymmetry in dermatoglyphic pattern elements on the fingertips. **Annals of Human Genetics**, v.42, p.333-342, 1979a.

BENER, A. Correlation Between Relatives, Their Theoretical Values for Autosomal and Sex-linked Characters with Respect to Dermatoglyphic Characters. **Collegium Antropologicum**, v.3, n.2, p.211-223, 1979b.

BENER, A. Determination of parental Heterozygosity in Dermatoglyphic Characters. **Human Heredity**, v.30, p.89-93, 1980a.

BENER, A. Grandparental Influences in the Expression of Dermatoglyphic Pattern Elements (Loops and Triradii) on Fingertips and Palms. **Collegium Antropologicum**, v.4, n.2, p.151-154, 1980b.

BENER, A. The Analysis of Dermatoglyphic Sole Characters with Respect to Sex, Bilateral Asymmetry and Genetic Relationship. **Journal of Human Evolution**, v.10, p.387-394, 1981a.

BENER, A. The Inheritance of Parathenar Palmar Pattern. **Collegium Antropologicum**, v.5, n.2, p.147-149, 1981b.

BENER, A. Further Evidence for Linkage Between Blood Group Kell and Dermatoglyphic Sole Characters. **Collegium Antropologicum**, v.6, n.2, p.155-159, 1982.

BENER, A. Correlations Between Grandparents and Their Grandchildren for the Occurrence of Dermatoglyphic Sole Characters. **Collegium Antropologicum**, n.7, n.2, p.145-148, 1983.

BENER, A. The Estimation of Interclass Correlations From Familial Data. **Collegium Antropologicum**, v.9, n.2, p.183-188, 1985a.

BENER, A. Some Remarks on Linkage with a Quantitative Character. **Human Heredity**, n.35, p.39-42, 1985b.

BENER, A.; ERK, F. C. The analysis of whorls on specific fingertips with respect to sex, bilateral asymmetry, and genetic relationship. **Annals of Human Biology**, v.6, p.349-356, 1979.

BENER, A.; ERK, F. C. Correlations Between Relatives with Respect to Dermatoglyphic Patterns on Specific Fingertips. II Sib-sib Correlations. **Human Biology**, v.52, n.4, p.765-772, 1980.

BENER, A.; ERK, F. C. Estimation of Interclass Correlations for Dermatoglyphics Family Data. **Acta Anthropogenetica**, v.8, n.3 e 4, p.181-188, 1984.

BENER, A.; LOESCH, D.; SMITH, C. A. B. Simplified formulas for detecting linkage with a quantitative character. **Annals of Human Genetics**, n.43, p.249-254, 1980.

BENNADELLO, F.; FIDONE, C.; CABIBBO, S.; CALABRESE, S.; GAROZZO, G.; CASSARINO, G.; NATOLINO, A.; TAVOLINO, G.; ZISA, N.; FALLA, C.; DRAGO, G.; DISTEFANOBOMOMO, P. Use of an identification system based on biometric data for patients requiring transfusions guarantees transfusion safety and traceability. **Blood Transfusion**, v.7, p.193-203, 2009.

BERG, J. M. A Study of the *td* Dermal Ridge-Count on the Human Palm. **Human Biology**, v.40; n.3, p.375-385, 1968.

BERG, J. M.; SMITH, G. F.; RIDLER, M. A. C.; DUTTON, G.; GREEN, E. A.; RICHARDS, B. W. On the Association of Broad Thumbs and First Toes with Other Physical Peculiarities and Mental Retardation. **Journal of Mental Deficiency Research**, v.10, n.3, p.204-220, 1966.



BERR, C.; OKRA - PODRABINEK, N.; FETEANU, D.; TAURAND, S.; HERUY, M. P.; FORETTE, F.; SEBAG - LANOE, R.; APEROVITCH, A. Dermatoglyphic patterns in dementia of the Alzheimer type: a case - control study. **Journal of Epidemiology Community Health**, v.46, n.5, p.512-516, 1992.

BETS, L. V.; DZHANIBEKOVA, I. V.; LEBEDEV, N. B.; KURAEVA, T. L. Constitutional and dermatoglyphic characteristics of children with diabetes mellitus. **Problemy Endokrinologii** (Mosk), v.40, n.1, p.6-9 (article in Russian PUBMED MEDLINE PMID: 8165221), 1994. Resumo. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8165221>>. Acesso em: 17 out. 2008.

BEZERRA, D. E.; SOUZA, I., SCHUINDT DA SILVA, V. **Detecção de talentos no judô**: a atuação dos 'senseis'. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/> Revista Digital- Buenos Aires- Ano 13- No 122- Julio de 2008>. Acesso em: 12 ago. 20011.

BHASIN, M. K.; MALIK, S. L.; GREWAL, M. S.; SINGH, I. P.; SUDAUDARSHAN, K. J.; KOCHUPIALLAI, N.; VERN, I C. Effect of natural background radiation on dermatoglyphic traits. **Acta Anthropogenetica**, v.4, n.1, p.1-27, 1980.

BINDRA, B.; JASUJA, O. P.; SINGLA, A. K. Poroscopy: A method of personal identification revisited. **Anil Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology**, v.1, n.1, 2000. Disponível em: <<http://www.gerads.com/anil/ij/vol001/paper003.html>>. Acesso em: 11 jan. 2006.

BOLLING, D. R.; BORGAONKAR, D. S.; HERR, H. M.; DAVIS, M. Evaluation of dermal pat in Down's syndrome by predictive discrimination.II. Composite score base the combination of left and right pattern areas. **Clinical Genetics**, v.2, p.163-169, 1971.

BOND, J. W.; ELIOPULOS, L. N.; BRADY, T. F. Visualization of latent fingermark corrosion of brass, climatic Influence in a comparison between the U.K. and Iraq. **Journal of Forensic Sciences**, v.56, n.2, p.506-509, 2011.

BOND, J. W.; HEIDEL, C. Visualization of latent fingerprint corrosion on a discharged brass shell casing. **Journal of Forensic Sciences**, v.54, n.4, p.892-894, 2009.

BONNEVIE, K. Studies on papillary patterns of human fingers. **Journal of Genetics**, v.15, n.1, p.1-111, 1924.

BÖRGER, O.; HELD, K. R.; LÜTTGEN, S. Dermatoglyphics in congenital adrenal hyperplasia (CAH). **Clinical Genetics**, v.30, n.3, p.173-176, 1986.

BORIN, J. P. **Utilização da discriminação gráfica de FISCHER para indicação dos dermatóglifos como referencial de potencialidade de atletas de basket ball.** 81 f. Monografia em educação física - Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2002.

BOUISSAC, P. **Probing Prehistoric Cultures:** Data, Dates and Narratives. University of Toronto, Victoria College. Disponível em: <[http://www.semioticon.com/frontline/probing\\_prehistoric\\_cultures.htm](http://www.semioticon.com/frontline/probing_prehistoric_cultures.htm)>. Acesso em: 19 maio 2007.

BREITENFELD, D.; THALLER, V.; MILIEIAE, J.; SKRINJARIAE, I.; BREITENFELD, T. Quantitative Dermatoglyphic Analysis in Male Alcoholics. **Collegium Antropologicum**, v.19, n.1, p.221-228, 1995.

BRINAR, V.; ZURAK, N.; VRANJES, D.; BOZIEEVIAE, D. Etiopathogenic model and genetic prediction of cerebro vascular diseases. SVIBOR-Collecting Data on Projects in Croatia, Project code: 3-01-410. 10/10/91 A 10/10/95, Medicinski fakultet, Zagreb, Department of Neurology, KBC, Rebro, Laboratory for investigation vegetative nervous system and cognitive functions. Zagreb, Croatia. <[http://www.mzos.hr/svibor/3/01/410/proj\\_e.htm](http://www.mzos.hr/svibor/3/01/410/proj_e.htm)>. Acesso em: 06 fev. 2010.

BRYANT, J. I.; EMANUEL I.; HUANG, S.; KRONMA, R.; LO, J. Dermatoglyphs of Chinese Children with Down's Syndrome. **Journal of Medical Genetics**, v.7, n.4, p.338-344, 1970.

BUKELO, M. J.; KANCHAN, T.; RAU, A. T.; UNNJKRISHNAN, B.; BUKILO, M. F.; KRISHNA, V. N. Palmar dermatoglyphics in children with acute lymphoblastic leukemia-a preliminary investigation. **Journal of Forensic and Legal Medicine**, v.18, n.3, p.115-118, 2011.

BURGER, B.; FUCHS, D.; SPRECHER, E.; ITIN, P. The immigration delay syndrome: adermatoglyphia-Inherited absence of epidermal ridges. **Journal of American Academy of Dermatology**, v.64, n.5, p.794-980, 2011.

BUTI, G.; CECCARELLI, M.; PACI, A.; RAGGIO, R. Dermatoglyphics in infantile diabetes mellitus. **Minerva Pediatrica**, v.24, n.22, p.942-944, 1972.

CABANIS, E. A.; LE GALL, J. Y.; ARDAILLOU, R. Personal identification with biometric and genetic methods. **Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine**, v.191, n.8, p.1779-1782, 2007.

CABRAL, S. de. A.; BARBOSA, P. F.; CABRAL, B. G.; KNACKFUSS, M. I.; DE MEDEIROS, H. J.; FERNANDES FILHO, J. The Brazilian volleyball juvenile female team and its dermatoglyphic characteristics. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v.20, n.1, p.22-26, 2005.

CAMPBELL, E. D. **Fingerprints & Palmar Dermatoglyphics**. 1998. Disponível em: <<http://www.edcampbell.com/PalmD-History.htm>>. Acesso em: 25 dez. 2007.

CAPPELLI, R.; FERRARA, M.; MALTONI, D. Minutia Cylinder-Code: a new representation and matching technique for fingerprint recognition. **IEEE Transactions on Journal Name, Manuscript ID**, v.32, n.12, p.2128-2141, 2010.

CARPENTER, N. J.; LEICHTMAN, L. G.; STAMPER S.; SAY, B. An infant with ring 17 chromosome and unusual Dermatoglyphs: a new syndrome? **Journal of Medical Genetics**, v.18, n.3, p.234-236, 1981.

CARVALHO, O.; CARVALHO, A. Contribuição ao estudo da dermatoglia em pediatria. **Jornal de Pediatria** (Rio de Janeiro), v.27, p.349-359, 1962.

CASCOS, A. S.; SAGREDO, J. M. G. Genetics of patent ductus arteriosus. **Basic Research in Cardiology**, v.70, n.4, p.456-466, 1975.

CASTELLANOS, I.; RIBEIRO, L. **Dermopapilosopia Clinica**. Cuba: Fernandez e Cia., 1953.

CASTRO FARIA, L. Pesquisas de antropologia física no Brasil. **Boletim do Museu Nacional - Antropologia**, v.13, p.1-106, 1952.

CAT, M. N. L. **Método FootScanAge para determinação da idade gestacional**. 171 f. Tese (Doutorado em Pediatria) - Departamento de Pediatria do Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

CECCARELLI, M.; GIORGI, P. L.; PACI, A. Contributo allo studio dell' impronta della palma e delle dita nel soggetto normale. **Minerva Pediatrica**, v.19, n.51, p.2291-2295, 1967a.

CECCARELLI, M.; GIORGI, P. L.; PACI, A. Dermatoglifi in comdizioni normali e patologiche. **Minerva Pediatrica**, v.19, n.50, p.2229-2236, 1967b.

CECCARELLI, M.; GIORGI, P. L.; PACI, A. Ulteriore contributo allo studio dei dermatoglifi nelle cardiopatie congenite: « a-b ridge count ». **Minerva Pediatrica**, p.1-3, 1968.

CECCARELLI, M.; GIORGI, P. L.; PACI, A.; RAGGIO, R. L' « a-b ridge count » nel soggetto normale. **Minerva Pediatrica**, p.1-4, 1968a.

CECCARELLI, M.; GIORGI, P. L.; PACI, A.; PFANNER, P.; VIZZONI, L. I dermatoglifi negli Insufficienti mentali. **Minerva Pediatrica**, v.20, n.7, p.358-364, 1968b.

CECCARELLI, M.; GIORGI, P.L.; PACI, A.; GRASSELLI, A.; LEVI, G.; SIROVICH, F. An approach to quantitative analysis of dermatoglyphics by digital computer. **Panminerva Medica**, v.11, n.7-8, p.386-389, 1969.

CENTERWALL, W. R.; MILLER, K.S.; REEVES, L. M. Familial 'partial 9p' trisomy: six cases and four carriers in three generations. **Journal of Medical Genetics**, v.13, n.1, p.57-61, 1976.

CHACHA, J. J.; SOTTO, M. N.; PETERS, L.; LOURENÇO, S.; RIVITTI, E. A.; MELNIKOV, P. Sistema nervoso periférico e pressupostos da agressão neural na hanseníase. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v.84, n.5, p.495-500, 2009.

CHAUTARD, E. A. Genética em pediatria. Dermatóglicos em genética médica. **Pediatria Moderna - Revista Brasileira de Atualização em Pediatria**, v.8, n.3, p.43-48, jun. 1973.

CHAUTARD, E. A.; FREIRE-MAIA, N. Dermatoglyphic an analysis in a Highly Mutilating Syndrome. **Acta Geneticae Medicae et Gemellologiae**, v.19, p.421-424, 1970.

CHEN, Y.; ZHANG, H.; LAI, C.; LU, Z.; WANG, Z. A dermatoglyphic study of the Kavalan aboriginal population of Taiwan. **Science in China Series C: Lifes Sciences**, v.50, n.1, p.135-139, 2007.

CHEN, Y.; ZHANG, H.; SHEN, C.; LAI, C. A dermatoglyphic study of the Amis aboriginal population of Taiwan. **Science in China Series C: Life Sciences**, v.51, n.1, p.80-85, 2008.

CHERRILL, F. R. Finger prints and disease. **Nature**, v.166, n.4223, p.581-584, 1950.

CIRURGIÃO coreano opera linhas da mão para “melhorar” futuro de pacientes. **Gazeta do Povo**, Curitiba, 2 jan. 2010.

CLARK, A. J. L.; WEBER, A. Adrenocorticotropin Insensitivity Syndromes. **Endocrine Reviews**, v.19, n.6, p.828-843, 1998.

COLE, S. A. **Suspect Identities. A history of fingerprinting and criminal identification**. Cambridge: Harvard University Press, p.369, 2002.

COUTINHO DOS SANTOS, L. H.; GOMES, A. M.; GIRALDI, S.; ABAGGE, K. T.; MARINOINI, L. P. Palmar Hyperhidrosis: Long-Term Follow-up of Nine Children and Adolescents Treated with Botulinum Toxin Type A. **Pediatric Dermatology**, v.26, n.4, p.431-436, 2009.

CUEVA DE LAS MANOS. Disponível em: <[http://en.wikipedia.org/wiki/cueva\\_de\\_las\\_Manos](http://en.wikipedia.org/wiki/cueva_de_las_Manos)>. Acesso em: 16/ 08/2009.

CULPI, L. **Investigações dermatoglíficas em pacientes com Poroceratose de Mibelli**. 50 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Genética Humana, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1975.

CUMINGS, D. E. Cancer and Dermatoglyphics. **Lancet**, v.291, n.7557, p.1428, June 29, 1968.

CUMMINS, H. The configurations of epidermal ridges in a human acephalic monster. **Anatomical Record**, v.26, n.1, p.1-13, 1923.

CUMMINS, H. Dermatoglyphic stigmata in mongoloid imbeciles. **Anatomical Record**, v.73, p.407-415, 1939.

CUMMINS, H.; MIDLO, C. Palmar and Plantar Epidermal Ridge Configurations (Dermatoglyphics) in European-Americans. **American Journal of Physical Anthropology**, v.9, n.4, p.471-502, 1926.

CUMMINS, H.; MIDLO, C. **Finger Prints, Palms and Soles. An Introduction to Dermatoglyphics**. New York: Dower Publications, 1943.

CUMMINS, H.; MIDLO, C. **Finger Prints, Palms and Soles. An Introduction to Dermatoglyphics**. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Dower Publications, 1961.

CUNHA FILHO, R. R. Hiperceratose focal acral associada à hipocromia de dermatóglifos. Caso Clínico. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v.83, n.5, 2008. Disponível em: <<http://www.naaialogia.org.br/public/figuras.aspx?id=100905>>. Acesso em: 12 ago. 2011.

CUNHA JÚNIOR, A. T.; PRETTO DA CUNHA, A. C.; SCHNEIDER, A. T.; KALININE I.; DANTAS, P. M. S; MEDEIROS, H. J.; KNACKFUSS, M. I.; POLICARPO, F. Identification of Dermatoglyphic, somatotypic, psychological and physiological characteristics of athletes from the Brazilian women's handball team. **Fiep Bulletin**, v.75, article II, p.459-464, 2005.

DAHIYA, R. S.; GORI, M. Probing with and into fingerprints. **Journal of Neurophysiology**, v.104, n.1, p.1-3, 2010.

DAVID, T. J. Dermatoglyphics in Medicine. **Bristol Medico-Chirurgical Journal**, v.86, p.19-26, 1971a.

DAVID, T. J. Dermatoglyphics in Medicine. **Human Heredity**, v.21, p.624-627, 1971b.

DAVID, T. J. 'Ridges-off-the-End'- A Dermatoglyphic Syndrome. **Human Heredity**, v.21, n.1, p.39-53, 1971c.

DAVID, T. J. Congenital malformations of human dermatoglyphs. **Archives of Disease in Childhood**, v.48, n.3, p.191-198, 1973a.

DAVID, T. J. Ridges-off-the-End Syndrome in Two Families, and a Third Family with a New Syndrome. **Human Heredity**, v.23, n.1, p.32-41, 1973b.

DAVID, T. J. Severe Ridge Dissociation and "Ridges-off-the-End" in the Same Person. **Human Heredity**, v.23, n.1, p.42-45, 1973c.

DAVID, T. J. Dermatoglyphs in skeletal dysplasias. **Postgraduate Medical Journal**, v.53, n.622, p.438-440, 1977.

DAVID, T. J. Absence of the d triradius. **Annals of Human Genetics**, v.42, n.2, p.193-196, 1978.

DAVID, T. J. Dermatoglyphs in congenital heart disease. **Journal of Medical Genetics**, v.18, n.5, p.344-349, 1981.

DE SÁ E BENEVIDES FILHO, F. R.; SALZANO, F. M. Fingerprints of Whites and Negroes from Southern Brazil. **American Journal of Physical Antropology**, v.31, n.1, p.59-63, 1969.

DEPARTAMENTO DE GENÉTICA UFPR. Disponível em: <<http://www.genetica.ufpr.br>>. Acesso em: 17 ago. 2011.

DERMATOGLYPHICS. Disponível em: <[http:// www.johnnyfincham.com/history/dermatoglyphics.htm](http://www.johnnyfincham.com/history/dermatoglyphics.htm)>. Acesso em: 23 dez. 2006.

DERMATOGLYPHICS. Disponível em: <<http://www.handanalysis.net/library/dermatoglyphics.htm>>. Acesso em: 19 jan. 2007.

DIBS, S. A.; GOMES, M. B.; Etiopatogenesis of type 1 diabetes mellitus: prognostic factors for the evolution of residual beta cell function. **Diabetology & Metabolic Syndrome**, v.1, n.1, p.25, 2009.

DUDA, R. O.; HART, P. E.; STORK, D. G. **Pattern Classification**. New York: John Wiley & Sons, 2001.

DURHAM, N. M.; KOEHLER, J. L. Dermatoglyphic indicators of congenital heart defects in Down's syndrome patients: a preliminary study. **Journal of Mental Deficiency Research**, v.33, n.4, p.343-348, 1989.

DZIUBA, P. Study of dermatoglyphic patterns of palms and fingers in diabetic children and adolescents. **Polski Tygodnik Lekarski**, v.28, n.12, p.433, 444, 1973. (Polonês)

EBLING, F. J. G.; EADY, R. A. J.; LEIGH, I. M. Anatomy and Organization of Human Skin. In: ROOK, A. J.; WILKINSON, J. D.; EBLING, F. J. G. **Textbook of Dermatology**. Oxford: Blackwell, 1992. p.49-123.

EDELSTEIN, J.; AMYLON, M.; WALSH, J. A. Dermatoglyphics and acute lymphocytic leukemia in children. **Journal of Oncology Nursing**, v.8, n.1, p. 30-38, 1991.

EDITORIAL. Dermatoglyphics in Clinical Medicine. **The New England Journal of Medicine**, v.275, n.23, p.1314, 1966.

EDWARDS, J. H. The Simulation of Mendelism. **Acta Genetica et Statistica Medica**, v.10, n.1-3, p.63-70, 1960.

EMERIT, I.; FEINGOLD, J.; GROUCHY, J. Anomalies chromosomiques après angiocardigraphie. **Annales de Génétique**, v.11, n.4, p.236-244, 1968.

EMERIT, I.; GROUCHY, J.; FREZAL, J.; JOSSO, N.; CORONE, P.; VERNANT, P.; SOULIE, P.; LAMY, M. Karyotype XYY, anomalies cardio-vasculaires et dysmorphie faciale chez un garçon de 12 ans. **Archives Françaises de Pédiatrie**, v.25, p.531-539, 1968.

EMERIT, L.; VERNANT, P.; CORONE, P. Les Dermatoglyphes des Malades Porteurs d'une Cardiopathie Congénitale. **Acta Geneticae Medicae et Gemellologiae**, v.17, n.3, p.523-539, 1968.

ERDLEY, W. S. Personal digital assistants, wireless computing, smart cards, and biometrics: a hardware update for clinical practice. **Journal of Obstetric, Gynecologic, & Neonatal Nursing**, v.1, n.35, p.157-163, 2006.

ERLICK, N. E.; ENGEL, E. D.; PARKER, G. E.; KARPO, A. S.; DAVIS, R. H. A Dermatoglyphic Predictive Index for Maturity-onset Diabetes Mellitus. **Journal of the American Pediatric Association**, v.73, n.9, p.465-474, 1983.

ERMAKOVA, M. V.; GRIGORIEVA, G. S. Finger and palm prints of children with mild mental retardation. **Zhurnal Neuropatologii i Psikiatrii, IMSS Korsavova**, v.83, n.3, p.97-99, 1983. (Russo)

ESWARAIAH, G.; BALI, R. S. Palmar flexion creases and dermatoglyphics among diabetic patients. **American Journal of Physical Anthropology**, v.47, n.1, p.11-13, 1977.

FATJÓ-VILAS, M.; GOURION, D.; CAMPANERA, S.; MOUAFFAK, F.; LEVY-RUEFF, M.; NAVARRO, M. E.; CHAYET, M.; KREBS, M. O.; FANANAS, L. New evidences of gene and environment interactions affecting prenatal neurodevelopment in schizophrenia-spectrum disorders: a family dermatoglyphic study. **Schizophrenia Research**, v.103, n.1-3, p.209-217, 2008.

FERREIRA, H. R., BARBOSA, F. P., FERNANDES FILHO, J. **Correlação entre níveis de preensão manual e dermatóglifos dos atletas da seletiva olímpica de canoagem slalom para Pequim 2008**. 2008. Disponível em: <[http://www.efdeportes.com/Revista Digital- Buenos Aires- Ano 13- Nº 121- Junio de 2008](http://www.efdeportes.com/Revista%20Digital-Buenos%20Aires-Ano%2013-Nº%20121-Junio%20de%202008)>. Acesso em: 12 ago. 2011.

FERREIRA, H. R., FERNANDES FILHO, J. **O perfil dos níveis de força e dermatóglifos dos atletas da seleção brasileira de canoagem slalom**. 2008. Disponível em: <[http://www.efdeportes.com/ Revista Digital- Buenos Aires- Ano 13- Nº 123- de 2008](http://www.efdeportes.com/Revista%20Digital-Buenos%20Aires-Ano%2013-Nº%20123-de%202008)>. Acesso em: 12 ago. 2011.



FICHA COM IMPRESSÕES DIGITAIS HUMANAS. AF. T. 8. 2. 002, 1913. S. I., 1d. vidros para fins didáticos. N° de lombo- 00. 129. Impressa. Disponível em: <[http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario\\_antropologia\\_fisica.pdf](http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario_antropologia_fisica.pdf)>. Acesso em: 16 ago. 2011.

FICHAS DACTILOSCÓPICAS. AF. F. 8. 1004. 1922. **Fichas antropométricas contendo fotografia, impressão digital e medições antropométricas de moças e rapazes das regiões de Joazeiro- Bahia, Satuba- Alagoas, São Luis de Missões- Rio Grande do Sul, Barbacena- Minas Gerais.** 247d., 872 f./247 fotos, 278 anexos Impressas e manuscritas Joazeiro, Satuba, São Luis de Missões, de 15 de fevereiro a 19 de novembro. Disponível em: <[http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario\\_antropologia\\_fisica.pdf](http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario_antropologia_fisica.pdf)>. Acesso em: 16 ago. 2011.

FICHAS DACTILOSCÓPICAS. AF. T. 8. 2. 003. **Fichas dactiloscópicas da Seção de Antropologia e Etnografia do Museu Nacional, contendo dados de índios Awetí, Bakairí, Guajajara, Guaraní, Kalapálo, Matpú, Nahkwá, Mehináku, Suyá, Jurúna, Kuikúro, Yawalapití, Teréna, Trumaí, Waurá e Teréna.** Algumas fichas são assinadas por Pedro de Lima. Em anexo, manuscrito: "Dermatoglifos como critério racial", sem autoria, S. 1 de 1945-1949. 682 d., 684 f. Manuscritos impressos. Disponível em: <[http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario\\_antropologia\\_fisica.pdf](http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario_antropologia_fisica.pdf)>. Acesso em: 16 ago. 2011a.

FICHAS DACTILOSCÓPICAS. AF. T. 82. 001. 1913. **Fichas com impressões digitais de um chimpanzé do Jardim Zoológico, obtidas no Museu Nacional a partir do cadáver.** Rio de Janeiro, 1 f. Originalmente montado entre vidros para fins didáticos. Número de Tombo: 00. 127. Impressa. Disponível em: <[http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario\\_antropologia\\_fisica.pdf](http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario_antropologia_fisica.pdf)>. Acesso em: 16 ago. 2011.

FICHAS DACTILOSCÓPICAS: AF. T. 8. 2. 004. **Fichas dactiloscópicas da Seção de Antropologia do Museu Nacional, contendo dados dos índios Nambikwára e Paresí, no Mato Grosso- Jurúna,** S. d., 4rd. 50 f. Inclui registro de impressão digital. Disponível em: <[http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario\\_antropologia\\_fisica.pdf](http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario_antropologia_fisica.pdf)>. Acesso em: 16 ago. 2011b.

FIGUEIREDO DE ALMEIDA, M.; IMANISHI, A. R. C.; CRIADO, P. R.; SITTART, S. A. J. **Paquidermatoglifo. Acantose palmar- descrição de caso clínico.** 2007. Disponível em: <[http://www.moreirajr.com.br/veristas.asp?id\\_materia=9848fase=imprime](http://www.moreirajr.com.br/veristas.asp?id_materia=9848fase=imprime)>. Acesso em: 16 ago. 2011.

FINDLAY, G. H.; HARRIS, W. F. The topology of hair streams and whorls in man, with an observation on their relationship to epidermal ridge patterns. **American Journal of Physical Anthropology**, v.46, n.3, p.427-437, 1977.

FINGER LENGTH & DIGIT RATIO HAND NEWS! Disponível em:  
<<http://fingerlengthdigitratio.wordpress.com/category/finger-length/page/2>>. Acesso em: 29 set. 2010.

FINGERPRINT; PALMPRINT; PORES. Disponível em: <<http://pagesperson-orange.fr/fingerchip/biometrics/types/fingerprint>>. Acesso em: 18 abr. 2009.

FINGERPRINTS-HMOLPEDIA. Disponível em:  
<[http://www.eoht.info/page/Working+Fingerprints+\(13+Nov+09\)](http://www.eoht.info/page/Working+Fingerprints+(13+Nov+09))>. Acesso em: 16 abr. 2011.

FOGLE, T. Using dermatoglyphics from Down syndrome and class populations to study the genetics of a complex trait. In: FOGLE, T. **Tested studies for laboratory teaching**. Toronto: Goldman, 1990. p.129-149.

FORD, N.; FRUMKIN, S. Monozygosity in Mongoloid Twins. **American Journal of Diseases of Children**, v.63, p.847-858, 1942.

FRANÇOIS, J.; MATTON-VAN LEUVEN, M.; DEBIE, S. Les Dermatoglyphes Normaux et Pathologiques (Leur Importance en Genetique). **Journal de Génétique Humaine**, v.15, n.1/2, p.37-62, 1966.

FREIRE-MAIA, A.; FREIRE-MAIA, N.; QUELCE-SALGADO, A. Genetic analysis in Russian immigrants. PTC sensitive, finger prints, color vision, hand clasping, and arm folding. **American Journal of Physical Anthropology**, v.18, p.235-240, 1960.

FREIRE-MAIA, N. **Genética médica: prática**. São Paulo: DESA e EDUSP, 1966a. v.2.

FREIRE-MAIA, N. **Genética médica: teoria**. São Paulo: DESA e EDUSP, 1966b. v.1.

FREIRE-MAIA, N. Genética em pediatria: uma definição clínica das displasias ectodérmicas. **Pediatria Moderna**, v.8, n 3, p.60-63, 1973.

FREIRE-MAIA, N.; CHAUTARD, E. A.; OPITZ, J. M.; FREIRE-MAIA, A.; QUELCE-SALGADO, A. The Poland Syndrome - Clinical and Genealogical Data, Dermatoglyphic Analysis, and Incidence. **Human Heredity**, v.23, n.2, p.97-104, 1973.

FREIRE-MAIA, N.; PINHEIRO, M. **Ectodermal dysplasias: a clinical and genetic study**. Nova York: Alan R. Liss, 1984.

FULLER, I. C. Dermatoglyphics: A Diagnostic Aid? **Journal of Medical Genetics**, v.10, n.2, p.165-169, 1973.

GAGEY-CARON, V.; STALDER, J. F.; BARBAROT, S. Basan's syndrome: Congenital absence of dermatoglyphs and milia. **Annales de Dermatologie et de Vénéréologie**, v.136, n.5, p.419-421, 2009.

GASIOROWSKI, A. Regional Differentiation of Palm Dermatoglyphs in Rural Population in Poland. **Annals of Agricultural and Environmental Medicine**, v.12, p.277-280, 2005a.

GASIOROWSKI, A. Regional Differentiation of Sole Dermatoglyphs in Rural Population in Poland. **Annals of Agricultural and Environmental Medicine**, v.12, n.1, p.61-65, 2005b.

GIBBS, R.C. Fundamentals of Dermatoglyphics. **Archives of Dermatology**, v.96, n.6, p.721-725, 1967.

GIRALDI, S. **Estudo epidemiológico do ambulatório de dermatologia pediátrica do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná de 1978 a 1996**. 191 f. Dissertação (Mestrado em Pediatria) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

GIRALDI, S. **Utilização da visão computacional para extração de características dos dermatóglifos palmares para o diagnóstico precoce de diabetes mellitus tipo 1**. Curitiba, Paraná: Universidade Federal do Paraná, Departamento de Pediatria, 2007. 17 f. Fundação Araucária. Projeto aprovado no Programa de apoio à pesquisa básica, Aplicada- Universal Trabalho N° 9876- Modalidade B. Apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico do Paraná. Disponível em: <<http://www.fundacaoaraucaria.org.br/diretorialattos2007/Ato-2007.pdf>>. Acesso em: 19 ago. 2011.

GODFREY, K.M.; BARKER, D. J.; PEACE, J.; CLOKE, J.; OSMOND, C. Relation of fingerprints and shape of the palm to fetal growth and adult blood pressure. **British Medical Journal**, v.307, n.6901, p.405-409, 1993.

GOLDBERG, L. D. Illegible Fingerprints. **Diabetes Care**, v.14, n.7, p.612, 1991.

GONÇALVES, A.; GONÇALVES, N. N. S. Dermatoglifos: principais conceituações e aplicações. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, Temas de atualização, v.59, n.4, p.173-186, 1984.

GONÇALVES, A.; GONÇALVES, N. N. S. Epidemiologia genética: epidemiologia, genética ou nenhuma das anteriores? **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.6, n.4, 1990. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X1990000400002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X1990000400002&script=sci_arttext)>. Acesso em: 12 ago. 2011.

GOSHIMA, S.; FAGUNDES-NETO, U.; BATISTA DE MORAIS, M. Dermatóglicos em crianças com constipação crônica. **Arquivos de Gastroenterologia**, v.41, n.1, p.37-41, 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-28032004000100008](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-28032004000100008)>. Acesso em: 12 ago. 2011.

GOUCHER, E.; KICMAN, A.; SMITH, N.; JICKELLS, S. The detection and quantification of lorazepam and its 3-O-glucuronide in fingerprint deposits by LC-MS/MS. **Journal of Separation Science**, v.32, n.13, p.2266-2272, 2009.

GRAVURA - DACTILOSCOPIA: AF. T. 8, 2. 002- AF. F. 0015- AF. G. 002. Sistema datiloscópico de Vucetich com impressões digitais: arco, verticilo, presilha interna e externa, impressas em técnica de alto relevo para fins didáticos entre vidros. Disponível em: <[http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario\\_antropologia\\_fisica.pdf](http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario_antropologia_fisica.pdf)>. Acesso em: 16 ago. 2011.

GREEN, H.; THOMAS, J. Pattern Formation by Cultured Human Epidermal Cells: Development of Curved Ridges Resembling Dermatoglyphs. **Science**, v.200, n.23, p.1385-1388, 1978.

GUTIÉRREZ, E.; GALERA, V.; MARTINEZ, J. M.; ALONSO, C. Biological variability of the minutiae in the fingerprints of a sample of the Spanish population. **Forensic Science International**, v.172, n.2-3, p.98-105, 2007.

GYENIS, G. A short history and some results of the dermatoglyphic studies in Hungary. **Acta Biologica Szegediensis**, v.44, n.1, p.135-138, 2000.

HAIGUO, Z.; YAO-FONG, C. Sixth Symposium of Chinese Dermatoglyphics Association. **Physical Anthropology**, v.5, n.1, p.1-5, 2004.

HAJN, V.; GASIOROWSKI, A. Dermatoglyphic Analysis of Palm Prints by the Method According to Penrose and Loesch. **Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Facultas Rerum Naturalium Biologica**, v.38, p.97-127, 2000.

HALE, A. B. **Morphogenesis of Volar Skin In the Human Fetus**. 34 f. Thesis of PhD - Department of Anatomy of the Graduate School of Tulane University, New Orleans, Louisiana, USA, 1951.

HARVEY, R. G. Palmar dermatoglyphics of the Faroe Islanders. **Annals of Human Biology**, v.13, n.4, p.397-401, 1986.

HAWKING, S. Protegendo o passado: a viagem no tempo é possível? Uma civilização avançada poderia voltar no tempo e mudar o passado?. In: HAWKING, S. **O universo numa casca de noz**. São Paulo: Mandarim, 2001. p.132.

HERRERA, J.; SCHILLING, E.; MELLA, I.; GARCIA DE LOS RIOS, M. Dermatoglifos y diabetes infantil. **Revista Chilena de Pediatría**, v.47, n.5-6, p.384-386, 1976.

HERRMANN, J.; OPITZ, J. M. Dermatoglyphic Studies In a Rubinstein-Taybi Patient, Her Unaffected Dizygous Twin Sister and Other Relatives. **Birth Defects: Original Article Series**, v.5, n.2, p.22-24, 1969.

HIGGINS, J. C.; EADY, R. A. J. Human dermal microvasculature: I. Its segmental differentiation. Light and electron microscopic study. **British Journal of Dermatology**, v.104, n.1, p.117-129, 1981.

HIRSCH, W. Finger, hand and foot prints in phenylketonuria as compared with other normal and abnormal populations. **Humangenetik**, v.1, p.246-252, 1965.

HIRSCH, W. Die Dermatoglyphen und Furchen der menschlichen Haut als diagnostisches Hilfsmittel bei angeborenen Erkrankungen. **Monatsschrift für Kinderheilkunde**, v.114, n.4, p.180-184, 1969.

HODGES, R.E.; SIMON, J. R. Relationship Between Fingerprint Patterns and Wilson's Disease. **Journal of Laboratory and Clinical Medicine**, v.6, p.629, 1962.

HOLT, S. B. A Quantitative Survey Of The Finger-Prints Of A Small Sample Of The British Population. **Annals of Eugenics**, v.14, n.4, p.329-338, 1949.

HOLT, S. B. A Comparative Quantitative Study of the Finger-Prints of Mongolian Imbeciles and Normal Individuals. **Annals of Eugenics**, v.15, n.4, p.355-374, 1951a.

HOLT, S. B. The Correlations Between Ridge-Counts On Different Fingers. **Annals of Eugenics**, v.16, n.3, p.287-297, 1951b.

HOLT, S. B. Genetics of Dermal Ridges: Inheritance of Total Finger Ridge-Count. **Annals of Eugenics**, v.17, n.2, p.140-161, 1952.

HOLT, S. B. Genetics of Dermal Ridges: Maximization of Intraclass Correlation for Ridge-Counts. **Annals of Eugenics**, v.17, n.4, p.293-301, 1953.

HOLT, S. B. Quantitative Genetics of Finger-print Patterns. **Atti del IX Congresso Internazionale di Genetica, Caryologia**, p.624, 1954a.

HOLT, S. B. Genetics of Dermal Ridges: Bilateral Asymmetry in Finger Ridge-Counts. **Annals of Eugenics**, v.18, n.3, p.211-231, 1954b.

HOLT, S. B. Genetics of Dermal Ridges: Frequency Distributions of Total Finger Ridge-Count. **Annals of Human Genetics**, v.20, n.2, p.159-170, 1955.

HOLT, S. B. Genetics of Dermal Ridges: Parent-Child Correlations for Total Finger Ridge-Count. **Annals of Human Genetics**, v.20, n.4, p.270-281, 1956.

HOLT, S. B. Quantitative Genetics of Dermal Ridge-Patterns on Fingers. **Acta Genetica et Statistica Medica**, v.6, n.3, p.473-476, 1956/1957.

HOLT, S. B. Genetics of Dermal Ridges: Sib Pair Correlations for Total Finger Ridge-Count. **Annals of Human Genetics**, v.21, n.4, p.352-362, 1957.

HOLT, S. B. Genetics of Dermal Ridges: The Relation Between Total Ridge-Count and the Variability of Counts from Finger to Finger. **Annals of Human Genetics**, v.22, n.4, p.323-339, 1958.

HOLT, S. B. The Correlations Between Ridge-Counts on Different Fingers Estimated from a Population Sample. **Annals of Human Genetics**, v.23, p.459-460, 1959.

HOLT, S. B. Genetics of dermal ridges: familial correlations for  $(S/\sqrt{10})$ , a measurement of the diversity of ridge-counts from finger to finger. **Annals of Human Genetics**, v.24, p.253-269, 1960.

HOLT, S. B. Palm-prints and their Uses in Medical Biology. **Cerebral Palsy Bulletin**, v.3, n.4, p.333-347, 1961a.

HOLT, S. B. Quantitative genetics of finger-print patterns. **British Medical Bulletin**, v.17, n.3, p.247-250, 1961b.

HOLT, S. B. La génétique quantitative des empreintes digitales. **Médecine et Hygiène**, v.20, p.914-916, 1962.

HOLT, S. B. Current Advances in Our Knowledge of the Inheritance of Variations in Finger-Prints. **Proceedings of the Second International Congress of Human Genetics**, v.3, p.1450-1457, 1963.

HOLT, S. B. Congenital Absence of Dermal Ridges. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v.6, n.5, p.519-521, 1964a.

HOLT, S. B. Finger-print patterns in mongolism. **Annals of Human Genetics**, v.27, p.279-282, 1964b.

HOLT, S. B. Use of dermal prints in the study of mongolism. **Nursing Mirror**, v.1, October, p.5-7, 1965a.

HOLT, S. B. Dermatoglyphics of congenital malformations. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v.7, n.5, p.568-569, 1965b.

HOLT, S. B. **The Genetics of Dermal Ridges**. Charles C Thomas, Springfield, Illinois, 1968a.

HOLT, S. B. **Palmar Ridge-counts**. **The Anthropologist**. Special Volume, Department of Anthropology, University of Delhi, Delhi, India, 1968b.

HOLT, S. B. The Morphogenesis of volar skin. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v.12, n.3, p.369-371, 1970.

HOLT, S. B. Dermatoglyphics in Medicine. **CRC Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences**, v.3, n.2, p.227-255, 1972a.

HOLT, S. B. The Effect of Absence of Thumb on Palmar Dermatoglyphics. **Journal of Medical Genetics**, v.9, n.4, p.448-450, 1972b.

HOLT, S. B. Dermatoglyph. **Nursing Mirror Midwives Journal**, v.137, n.3, p.16-19, 1973a.

HOLT, S. B. The Significance of Dermatoglyphics in Medicine. A Short Survey and Summary. **Clinical Pediatrics**, v.12, n.8, p.471-484, 1973b.

HOLT, S. B. Dermatoglyphics in Prader-Willi Syndrome. **Journal of Mental Deficiency Research**, v.19, n.3-4, p.245-258, 1975a.

HOLT, S. B. Polydactyly and brachymetapody in two English families. **Journal of Medical Genetics**, v.12, n.4, p.355-366, 1975b.

HOLT, S. B. The Hypotenar Radial Arch, a Genetically Determined Epidermal Ridge Configuration. **American Journal of Physical Anthropology**, v.42, n.2, p.211-214, 1975c.

HOLT, S. B. Professor Harold Cummins- 1893-1976. A personal tribute. **American Journal of Physical Anthropology**, v.42, n.2, p.3-5, 1975d.

HOLT, S. B. Harold Cummins (1894-1976). **Journal of Medical Genetics**, v.13, p.540, 1976.

HOLT, S. B. Professor Harold Cummins. **American Journal of Physical Anthropology**. v.36, p.3-5, 1977.

HOLT, S. B. Further information concerning the inheritance of absence of palmar triradius d. **Annals of Human Genetics**, v.42, n.2, p.191, 1978.

HOLT, S. B.; LINDSTEN, J. Dermatoglyphic anomalies in Turner's syndrome. **Annals of Human Genetics**, v.28, p.87-100, 1964.

HOLT, S. B.; NIEBUHR, E. Dermatoglyphics in "Cri du Chat" Syndrome (5p-). **Birth Defects Original Article Series**, v.15, n.6, p.565-589, 1979.

HOLT, S. B.; SHARMA, P. D. Absence of triradius d on the palms of normal people. **Annals of Human Genetics**, v.41, n.2, p.195-197, 1977.

HOPKINS, M. Measuring the Effect of Pollution With Palm Prints. Asymmetrical Dermatoglyphics and the Environment. **Azerbaijan-Internacional**, Autumn, 1994. Disponível em: <[http://www.azer.com/aiweb/categories/magazine/23\\_folder/23\\_articles/23\\_pollution.html](http://www.azer.com/aiweb/categories/magazine/23_folder/23_articles/23_pollution.html)>. Acesso em: 1.º dez. 2006.

HORVÁTH, L. The value of palm and fingerprints In the diagnosis of Down's Syndrome. **Birth Defects**, v.6, n 10, p., 1969.

HUNTER, H. Finger and Palm Prints in Chromatin-positive Males. **Journal of Medical Genetics**, v.5, n.2, p.112-117, 1968.



JAIN, A. K; FENG, J. Latent palmprint matching. **IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence**, v.31, n.6, p.1032-1047, 2009.

JAIN, A.; CHEN, K.; DEMIRKUS, M. Pores and ridges: high-resolution fingerprint matching using level 3 features. **IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence**, v.29, n.1, p.15-27, 2007.

JANSSENS, P. A. Medical Views on Prehistoric Representations of Human Hands. **Medical History**, v.1, p.318-322, 1957.

JANTZ, R. L. Population Variation in Asymmetry and Diversity from Finger to Finger for Digital Ridge-counts. **American Journal of Physical Anthropology**, v.42, n.2, p.215-224, 1975.

JANTZ, R. L.; CHOPRA, V. P. A comparison of dermatoglyphic methodologies in population studies. **American Journal of Physical Anthropology**, v.60, n.1, p.61-67, 1983.

JANZEN, V.; SALZANO, F. M.; PALATMIK, M. Dermatoglifos dos índios Ergbactsa (Mato Grosso). **Revista Brasileira de Genética**, v.1, n.2, p.363-373, 1983.

JOHNSON, C. F.; OPITZ, E. Unusual Palm Creases and Unusual Children. The Sydney Line and "Type C" Palmar Lines and Their Clinical Significance In a Child Development Clinic. **Clinical Pediatrics**, v.12, n.2, p.101-112, 1973.

JOHNSTON, A. W.; PENROSE, L. S. Congenital Asymmetry. **Journal of Medical Genetics**, v.3, n.2, p.77-85, 1966.

KAHN, H. S.; GRAFF, M.; STEIN, A. D.; LUMEY, L. H. A fingerprint marker from early gestation associated with diabetes in middle age: The Dutch Hunger Winter Families Study. **International Journal of Epidemiology**, v.38, n.1, p.101-109, 2009.

KAHN, H. S.; RAVINDRANATH, R.; VALDEZ, R.; NARAYAN, K. M. V. Fingerprint Ridge-Count Difference between Adjacent Fingertips (dR45) Predicts Upper-Body Tissue Distribution: Evidence for Early Gestational Programming. **American Journal of Epidemiology**, v.153, p.338-344, 2001.

KARGÜL, B.; ALCAN, T.; KABALAY, U.; ATASU, M. Hypohidrotic ectodermal dysplasia: dental, clinical, genetic and dermatoglyphic findings of three cases. **Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, v.26, n.1, p.5-12, 2001.

KARMAKAR, B.; YAKOVENKO, K.; KOBLYANSKY, E. Complex segregation analysis of quantitative dermatoglyphic traits in five Indian populations. **Annals of Human Biology**, v.32, n.4, p.445-468, 2005.

KATZNELSON, M. B.; BEJERANO, M.; YAKOVENKO, K.; KOBLYANSKY, E. Relationship between genetic anomalies of different levels and deviations in dermatoglyphic traits. Part 4: Dermatoglyphic peculiarities of males and females with Down syndrome. Family study. **Anthropologischer Anzeiger**, v.57, n.3, p.193-255, 1999.

KAWALA, B.; ANTOSZEWSKA, J.; NECKA, A. Genetics or environment? A twin-method study of malocclusions. **World Journal of Orthodontics**, v.8, n.4, p.405-410, 2007.

KHAMRAEVA, F. A.; KHAMRAEVA, N. A. Dermatoglyphics in juvenile diabetes mellitus. **Pediatrics**, n.2, p.12-15, 1985. (Russo)

KING, F. **Quiromancia**: seu destino e sua sorte na palma da mão. Rio de Janeiro: Record, 1983.

KLEBE, R. J.; OVERFELT, T. M.; MAGNUSON, V. L.; STEFFENSEN, B.; CHEN, D., ZARDENETA, G. Quantitative assay for morphogenesis indicates the role of extracellular matrix components and G proteins. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v.88, p.9588-9592, 1991.

KOBLYANSKY, E.; BEJERANO, M.; VANDER, M.; BAT-MIRIAM KATZNELSON, M. Relationship between genetic anomalies of different levels and deviations in dermatoglyphic traits. Part 2: Dermatoglyphic peculiarities of females with Turner's syndrome. **Anthropologischer Anzeiger**, n.55, v.3-4, p.315-348, 1997.

KOBLYANSKY, E.; YAKOVENKO, K.; BEJERANO, M.; BAT-MIRIAM KATZNELSON, M. Relationship between Genetic Anomalies of Different levels and deviation in Dermatoglyphic Traits. Part 3a: Dermatoglyphic Peculiarities of Males with Klinefelter's Syndrome. *Analysis of separate traits*. **International Journal of Anthropology**, v.20, n.1-2, p.85-109, 2005.

KOENIG, L. J.; LYNCH, D. P.; YANCEY, K. B. Segmental odontomaxillary dysplasia presenting with facial lip clefting, and hyperlinear palms. **Pediatric Dermatology**, v.25, p.491-492, 2008.

KOLKUTIN, V. V.; KRYMOVA, T. G. Prospects for using dermatoglyphics for evaluating the mental status of service members. **Voенно-медицинский Журнал**, v.322, n.11, p.9-12, 2001.

KOMATZ, Y.; OHSHIRO, K.; KIRIYAMA, T.; YOSHIDA, O. Hallucal ridge counts in patients with Klinefelter's syndrome. **Annals of Human Biology**, v.8, n.2, p.171-174, 1981.

KOMATZ, Y.; YOSHIDA, O. Finger patterns and ridge counts of patients with Klinefelter's syndrome (47, XXY) among the Japanese. **Human Heredity**, v.26, n.4, p.290-297, 1976.

KORSIC, J.; ZRINCAK, O.; MANDIC, Z. Analysis of the qualitative dermatoglyphics of the digito-palmar complex in patients with primary open angle glaucoma. **Collegium Antropologicum**, v.30, p.163-170, 2006.

KRÁLIK, M.; NOVOTNY, V. Epidermal Ridge Breadth: An Indicator of Age and Sex in Paleodermatoglyphics. **Variability and Evolution**, v.11, p.5-30, 2003.

KÜCKEN, M.; NEWELL, A. C. A model for fingerprint formation. **Europhysical Letters**, v.68, n.1, p.141-146, 2004.

KÜCKEN, M.; NEWELL, A. C. Fingerprint formation. **Journal of Theoretical Biology**, v.235, n.1, p.71-83, 2005.

KUKLIK, M. Poland-Möbius Syndrome and Disruption Spectrum Affecting the Face and Extremities: a Review Paper and Presentation of Five Cases. **Acta Chirurgiae Plasticae**, v.42, n.3, p.95-103, 2000.

KUMAR, A.; MANOU, S. J. Palmar dermatoglyphics as diagnostic tool: Mayer-Rokitansky-Kuster-Hauser syndrome. **Indian Journal of Dermatology Venereology Leprology**, v.69, n.2, p.95-96, 2003.

KUMAR, A.; PRATHYUSHA, K. V. Personal authentication using hand vein triangulation and knuckle shape. **IEEE Trans Image Process**, v.18, n.9, p.2127-2136, 2009.

LACROIX, B.; WOLFF-QUENOT, M. J.; HAFFEN, K. Early human hand morphology: an estimation of fetal age. **Early Human Development**, v.9, n.2, p.127-136, 1984.

LANGENBECK, U.; HERZBERGER, G.; KÜMMERLE, S. Parent-offspring resemblance of palmar and plantar dermatoglyphic patterns in Down syndrome. **Cytogenetics and Cell Genetics**, v.91, n.1-4, p.157-159, 2000.

LEAKEY, R. E. A arte na era glacial. In: LEAKEY, R. E. **A evolução da humanidade**. Brasília: Editora Universidade de Brasília; 1981. p.175-177.

LEE, D.; CHOI, K.; KIM, J. Recognizable-image selection for fingerprint recognition with a mobile-device camera. **IEEE Transactions on Systems, man, and cybernetics. Part B, Cybernetics**, v.38, n.1, p.233-243, 2008.

LÍMÓVA, M.; BLACKER, K. L.; LEBOIT, P. E. Congenital absence of dermatoglyphs. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v.29, n.2, p.355-358, 1993.

LINHARES, R. V.; MATTA, M. O.; LIMA, J. R. P.; DANTAS, P. M. S.; COSTA, M. B.; FERNANDES FILHO, J. Efeitos da maturação sexual na composição corporal, nos dermatóglifos, no somatótipo e nas qualidades físicas básicas de adolescentes. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**, v.53, n.1, p.47, 2009.

LUNA, P. C.; LARRALDE, M. Profuse Congenital Familial Milia with Absent Dermatoglyphics (Basan's Syndrome): Description of a New Family. **Pediatric Dermatology**, 2011.

LUNAMED®. **Manual do usuário da lupa com apoio de mesa**. Barra Funda (SP): Distribuidora de Produtos Médicos Ltda., s.d.

MA, K. H.; CHOW, S. N.; YAU, F. T. Isolated Adrenocorticotropin Deficiency in a Child with Kabuki syndrome. **Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolism**, v.18, n.6, p.607- 609, 2005.

MAIA, A. N. **Dermatoglifos na braquimesofalangia tipo Mohr-Wriedt**. 66 f. Dissertação (Mestrado em Ciências na área de Genética Humana) - Pós-Graduação em Genética Humana, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1978.

MAINGUET, J. F. **Biometrics: fingerprints**. Fingerprint, palmprint, pores. 2004-2009. Disponível em: <<http://pagespersoorange.fr/fingerchip/biometrics/types/fingerprints>>. Acesso em: 18 abr. 2009.

MANDASESCU, S.; RICHARDS, B.; CADMAN, J. **Detection of pre-diabetics by palmar prints: a computer study leading to a low cost tool**. 1991. Disponível em: <<http://news.bbc.co.uk/1/hi/england/1702497.stm>>. Acesso em: 10 jan. 2006.

MARQUES FILHO, O.; VIEIRA NETO, H. **Processamento digital de imagens**. Rio de Janeiro: Brasport, 1999.

MARTIN, B.; FAÑANÁS, L.; GUTIÉRREZ, B.; CHOW, E. W. C.; BASSETT, A. S. Dermatoglyphic profile in 22q deletion syndrome. **American Journal of Medical Genetics, Part B: Neuropsychiatric Genetics**, v.128B, n.1, p.46-49, 2004.

MASJKEY, D.; BHATTACHARYA, S.; DHUNGEL, S.; JHA, C. B.; SHRESTHA, S.; GHIMIRE, S. R.; RAI, D. Utility of phenotypic dermal indices in the detection of Down syndrome patients. **Nepal Medical College Journal**, v.9, n.4, p.217-221, 2007.

MATHEW, L; HEGDE, A. M.; RAI, K. Dermatoglyphic peculiarities in children with oral clefts. **Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry**, v.23, n.4, p.179-182, 2005.

MAUDUIT, J. A. Origem da arte franco-cantábrica. In: MAUDUIT, J. A. **Quarenta mil anos de arte moderna**. 3. ed. Belo Horizonte: Itatiaia, 1964. p.97-98.

MAVALWALA, J. Inheritance Studies In Dermatoglyphics. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v.134, p.497-1066, 1966.

MAVALWALA, J. Harold Cummins- and the Birth, Growth and Development of Dermatoglyphics. **American Journal of Physical Anthropology**, v.42, p.177-181, 1978.

MAVALWALA, J.; MAVALWALA, P.; KAMALI, S. M. Issues of sampling and of methodologies in dermatoglyphics. **Birth Defects Original Articles Series**, v.27, n.2, p.291-303, 1991.

McLEAN, W. H. I.; EPITHELIAL GENETICS GROUP. Genetic disorders of palm skin and nail. **Journal of Anatomy**, v.202, n.1, p.133-142, 2003.

MEDLAND, S. E.; PARK, D. A.; LOESCH, D. Z.; MARTIN, N. G. Ridgecounter: A Program For Obtaining Semi-Automated Finger Ridge Counts. **Annals of Human Biology**, v.34, n.4, p.504-517, 2007.

MEDLAND, S. R.; PARK, D. A program for obtaining semi-automated finger ridge counts. **Ridgecounter**. 2007. Disponível em: <<http://vipbg.vcu.edu/~sarahme/ridgecquant.htm>>. Acesso em: 26 ago. 2009.

MENEZES, I. C.; TEIXEIRA, E. S.; POLICARPO, F.; FERNANDES FILHO, J. Adolescentes infratores. Estudo comparativo das variáveis dermatoglíficas entre adolescentes infratores e atletas de diferentes níveis de qualificação esportiva. 2010. Disponível em: <<http://www.efedeportes.com>. **Revista digital**- Buenos Aires, não 15, N ° 144- Mayo de 2010>. Acesso em:16 ago. 2011.

METTRAU, M. B.; LINHARES, R. V.; FERREIRA, D. C. DA C.; FERNANDES FILHO, J. Avaliação do perfil pessoal de adolescentes talentosos utilizando suas características dermatoglíficas. **Meta: Avaliação**, Rio de Janeiro, v.1, n.2, p.220-236, 2009. Disponível em: <<http://www.metaavaliacao.cesgranrio.or.br/index.php/metaavaliacao/article/viewFile/43/24>>. Acesso em: 16 ago. 2011.

MILICIC, J. Dermatoglyphs in Croatian Population. In: Human Diversity and Disease, 1997, Fremantle, Western Austrália. **Abstracts**. p.12. Disponível em: <<http://www.ecu.edu.au/pa/hgsa/program.htm>>. Acesso em: 23 dez. 2006.

MILICIC, J.; PETKOVIC, Z. B.; BOZIKOV, J. Dermatoglyphs of Digito-Palmar Complex in Autistic Disorder: Family Analysis. **Croatian Medical Journal**, v.44, n.4, p.469-476, 2003.

MILICIC, J.; VIDOVIC, M. Latent structure of dermatoglyphs in the population of Selska Valley. **HOMO-Journal of Comparative Human Biology**, v.56, n.2, p.161-172, 2005.

MONTGOMERY, R. B. Sole prints of newborn babies. **American Journal of Medical Science**, v.169, n.6, p.830-837, 1925.

MOORE, S.; MUNGER, B. L. The early ontogeny of the afferent nerves and papillary ridges in human digital glabrous skin. **Development Brain Research**, v.48, p.119-141, 1989.

MOU, Y.; RABALAIS, J. W. Detection and identification of explosive particles in fingerprints using attenuated total reflection-Fourier transform infrared spectromicroscopy. **Journal Forensic Science**, v.54, n.4, p.846-850, 2009.

MULLER, B. Untersuchungen über die Erbllichkeit von Fingerbeerenmuster unter besonderer Berücksichtigung rechtlicher Fragestellungen. **Zeitschrift für induktive Abstammungs und Vererbungslehre**, v.56, p.302-382, 1930. (alemão)

MULVIHILL, J. J.; SMITH, D. W. The genesis of dermatoglyphics. **The Journal of Pediatrics**, v.75, n.4, p.579-589, 1969.

NADAL, J. L. The palm print as a sensitive predictor of difficult laryngoscopy in diabetics. **Acta Anaesthesiologica Scandinavica**, v.42, n.2, p.199-203, 1998.

NAGORCKA, B. N.; MOONEY, J. R. From stripes to spots: Prepatterns which can be produced in the skin by a reaction- diffusion system. **Mathematical Medicine and Biology**, v.9, n.4, p.249-267, 1992.

NEEL, J. V.; SALZANO, F. M.; JUNQUEIRA, P. C.; KEITER, F.; MAYBURY-LEWIS, D. Studies on the Xavante Indians of the Brazilian Mato Grosso. **American Journal of Human Genetics**, v.16, n.1, p.52-140, 1964.

NISWANDER, J. D.; KEITER, F.; NEEL, J. V. Further studies on the Xavante Indians. II. Some anthropometric, dermatoglyphic and non-quantitative morphological traits of the Xavantes of Simões Lopes. **American Journal of Human Genetics**, v.19, p.490-501, 1967.

NIUBO, J. I.; CRUZ, H. A.; AYUSO, M. G. Sistema computadorizado de análisis y cálculo con dermatoglifos. **Revista Cubana de Investigación Biomédica**, v.16, n.1, p.34-39, 1997.

NODARI JUNIOR, R. J.; HEBERLE, A.; EMYGDIO, F. R.; KNACKFUSS, I. M. Impressões Digitais para Diagnóstico em Saúde: Validação de Protótipo de Escaneamento Informatizado. **Revista de Salud Pública**, v.10, n.5, p.767-776, 2008.

NOVAK-LAUS, K.; MILICIC, J.; TEDESCHI-REINER, E.; IVEKOVIC, R.; KORSIC, J.; ZRINCAK, O.; MANDIC, Z. Analysis of the qualitative dermatoglyphic of the digito-palmar complex in patients with primary open angle glaucoma. **Collegium Antropologicum**, v.30, n.1, p.163-170, 2006.

NOVAK-LAUS, K.; MILICIC, J.; TEDESCHI-REINER, E.; IVEKOVIC, R.; MIJIC, V.; MASNEC-PASKVALIN, S.; ZRINCAK, O.; MANDIC, Z. Analysis of the quantitative dermatoglyphic traits of the digito-palmar complex in patients with primary open angle glaucoma. **Collegium Antropologicum**, v.29, n.2, p.637-642, 2005.

OKAJIMA, M. Development of dermal ridges in the fetus. **Journal of Medical Genetics**, v.12, n.3, p.243-250, 1975.

OMIN. Disponível em: <[http:// www.ncbi.nlm.nih.gov/omim/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim/)>. Acesso em: 21 jul. 2012.

PACI, A.; GIORGI, P. L.; CECCARELLI, M.; BALDINI, G. Dermatoglifi digitali e cardiopatie congenite. **Minerva Pediatrica**, p.1-7, 1968.

PANORAMA - DATAS ANUNCIADAS, 12/10/2009 SEGUNDA-FEIRA, **Veja**, São Paulo, ed. 2135 - ano 42, n.42, p.58, out. 2009.

PAPUGA, M. O.; BURKE, J. R. The reliability of the Associate Platinum digital foot scanner in measuring previously developed footprint characteristics: a technical note. **Journal Manipulative Physiological Therapeutics**, v.34, n.2, p.114-118, 2011.

PARISI, P.; DI BACCO, M. Fingerprints and the Diagnosis of Zygosity in Twins. **Acta Geneticae e Medicae et Gemellologiae**, v.17, n.2, p.333-358, 1968.

PAVIÉVIE, R.; MILIEIAE, J.; HITREC, V.; PAVIAEVIAE, L.; RUDAN, P. Qualitative Dermatoglyphic Traits of the Digito-Palmar Complex in Patients with Bronchopulmonary Carcinoma. **Collegium Antropologicum**, v.19, n.1, p.193-200, 1995.

PAVIÉVIE, R.; MILIEIAE, J.; PAVLOVIAE, M.; HITREC, V.; PAVIAEVIAE, A.; TUOMAN, Z.; RADOSEVIAE, Z.; RUDAN, P. The Analysis of Quantitative Dermatoglyphic Traits in Patients with Bronchial Asthma. **Collegium Antropologicum**, v.18, 1994.

PENROSE, L. S. The Distal Triradius t on the Hands of Parents and Sibs of Mongol Imbeciles. **Annals of Human Genetics**, v.19, n.1, p.10-38, 1954.

PENROSE, L. S. Finger-Prints, Palms and Chromosomes. **Nature**, v.197, n.4871, p.933-938, 1963.

PENROSE, L. S. Dermatoglyphic topology. **Nature**, v.205, n.4971, p.544, 1965a.

PENROSE, L. S. On Geometry of Loops and Deltas. **Annals of Human Genetics (London)**, v.29, n.2, p.207-211, 1965b.

PENROSE, L. S. Finger-print pattern and the sex chromosomes. **Lancet**, v.1, p.298-300, 1967.

PENROSE, L. S. Medical significance of fingerprints and related phenomena. **British Medical Journal**, v.2, p.321-325, 1968a.



PENROSE, L. S. Dermatoglyphs in Human Polyploidy. **Journal of Medical Genetics**, v.5, n.1, p.1-3, 1968b.

PENROSE, L. S. Memorandum on Dermatoglyphic Nomenclature. **Birth Defects. Original Article Series**, v.4, n.3, p.1-13, 1968c.

PENROSE, L. S. Dermatoglyphics. Fingerprints and the similar ridges on the palm of the hand and the sole of the foot have more uses than identification: they are also of value in anthropology, medicine and genetics. **Scientific American**, v.221, n.6, p.72-84, 1969a.

PENROSE, L. S. Dermatoglyphics in trisomy 17 or 18. **Journal of Mental Deficiency Research**, v.13, n.1, p.44-59, 1969b.

PENROSE, L. S. Dermatoglyphic Patterns in a Case of Trisomy 8. **Lancet**, v.1, p.957, 1972.

PENROSE, L. S. Fingerprints and Palmistry. **Lancet**, v.2, p.1239-1242, 1973.

PENROSE, L. S.; HOLT, S. B. Note on dermatoglyphic data in a brachydactylous family. **Annals of Human Genetics**, v.29, n.4, p.383-388, 1966.

PENROSE, L. S.; LOESCH, D. A study of dermal ridge width in the second (palmar) interdigital area with special reference to aneuploid states. **Journal of Mental Deficiency Research**, v.11, n.1, p.36-42, 1967.

PENROSE, L. S.; LOESCH, D. Dermatoglyphic Sole Patterns: A New Attempt at Classification. **Human Biology**, v.41, n.3, p.427-448, 1969.

PENROSE, L. S.; LOESCH, D. Topological Classification Of Palmar Dermatoglyphics. **Journal of Mental Deficiency Research**, v. 14, n.2, p.111-128, 1970.

PENROSE, L. S.; LOESCH, D. Dermatoglyphic patterns and clinical diagnosis by discriminant function. **Annals of Human Genetics**, v.35, n.1, p.51-60, 1971a.

PENROSE, L. S.; LOESCH, D. Diagnosis With Dermatoglyphic Discriminants. **Journal of Mental Deficiency Research**, v.15, n.3, p.185-195, 1971b.

PENROSE, L. S.; OHARA, P. T. The Development of the Epidermal Ridges. **Journal of Medical Genetics**, v.10, n.3, p.201-208, 1973.

PENROSE, L.S.; PLOMLEY, N. J. B. Structure of Interstitial Epidermal Ridges. **Zoo Morphology and Anthropology**, v.61, n.1, p.81-84, 1969.

PEREIRA DA SILVA, M. **Étude de dermatoglyphes digito-palmaires des Immigrants japonais et leurs descendants au Brésil**. Thesis, Faculté des Sciences, Paris, 1967.

PINKUS, H.; PLOTNICK, H. Destruction of fingerprint pattern by superficial late syphiloderm. **Archives of Dermatology**, v.78, p.744, 1958.

PLATILOVÁ, H.; PÔBISOVÁ, Z.; ZAMRAZIL, V.; VONDRA, K.; DVORÁKOVÁ, L. Dermatoglyphics - an attempt to predict diabetes. **Vnitřní Lekarství**, v.42, n.11, p.757-760, 1996. (Tcheco)

POBISOVA, Z.; DVORAKOVA, L.; PLATILOVA, H.; REISENAWER, R.; ZAMRAZIL, V. Dermatoglyphic study in type I diabetes mellitus. **Casopis Lekarů Ceských**, v.13, n.46, p.1440-1442, 1987.

POLAT, M. H.; AZAK, A.; EVLIOGLU, G.; MALKONDU, O. K.; ATASU, M. The relation of bruxism and dermatoglyphics. **Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, v.24, n.3, p.191-194, 2000.

POLOVINA, S.; CVEJETICANIN, M.; MILICIC, J.; PROLOSCIC, T. P. Dermatoglyphs and brachial plexus palsy. **Collegium Antropologicum**, v.30, n.3, p.559-563, 2006.

POLOVINA, S.; MILICIC, J.; CVEJETICANIN, M.; PROLOSCIC, T. P. Qualitative dermatoglyphic traits in brachial plexus palsy. **Collegium Antropologicum**, v.31, n.4, p.1077-1081, 2007.

PONS, J. Relaciones entre esquizofrenia y lineas dermopapilares. **Genetica Iberica**, v.11, n.1-2, p.1-22, 1959.

PONS, J. Lineas dermopapilares en habitantes de Gran Canaria. II. Impresiones Palmares. **Revista de la "Facultad de Ciencias"**, v.8, n.1, p.3-12, 1967.

POPICH, G. A.; SMITH, D. W. The genesis and significance of digital and palmar hand creases: preliminary report. **Journal of Pediatrics**, v.77, n.6, p.1017-1023, 1970.

PRICE, A. V. G.; SINGH, S. Dermatoglyphics in Motu Koita Villages of Port Moresby, New Guinea. **Archaeology & Physical Anthropology in Oceania**, v.3, n.2, p.123-128, 1968.

PURVIS-SMITH, S. G.; MENSER, M. A. Dermatoglyphics in Adults with Congenital Rubella. **The Lancet**, v.292, n.7560, p.141-143, July 20, 1968.

QUESADA, M.; BARRANTES, R. Dermatoglifos en dos poblaciones indígenas Guaymí de Costa Rica. **Revista de Biología Tropical**, v.31, n.2, p.269-275, 1983.

RAJANGAM, S.; JANAKIRAM, S.; THOMAS, I. M. Dermatoglyphics in Down's syndrome. **Journal of the Indian Medical Association**, v.93, n.1, p.10-13, 1995.

RAPEZZI, C.; FERRARI, R.; BRANZI, A. White coats and fingerprints: diagnostic reasoning in medicine and investigative methods of frictional detectives. **British Medical Journal**, v.331, p.1491-1494, 2005.

RAPHAEL, T.; RAPHAEL, L.G. Fingerprints in schizophrenia. **JAMA**, v.180, n.3, p.215-219, 1962.

RAVINDRANATH, R.; THOMAS, I. M. Finger Ridge Count and Finger Print Pattern in Maturity Onset Diabetes Mellitus. **Indian Journal of Medical Sciences**, v.49, n.7, p.153-156, 1995.

REDDY, B. M.; CHOPRA, V. P.; KARMAKAR, B.; MALHOTRA, K. C.; MUELLER, H. Quantitative dermatoglyphics and population structure in Northwest India. **American Journal of Human Biology**, v.12, n.3, p.315-326, 2000.

REDDY, B. M.; PHEFFER, A.; CRAWFORD, M. H.; LANGSTIEH, B. T. Population substructure and patterns of quantitative variation among the Gollas of southern Andhra Pradesh, India. **Human Biology**, v.73, n.2, p.291-306, 2001.

REED, T. Dermatoglyphics in medicine-problems and use in suspected chromosome abnormalities. **American Journal of Medical Genetics**, v.8, n.4, p.411-429, 1981.

REED, T.; MEIER, R.; KILGARIFF, J. How to take dermatoglyphic prints. Taking Dermatoglyphic Prints a Self-Instruction Manual. **The American Dermatoglyphics Association**, 1990.

REED, T.; SCHREINER, R. L. Absence of dermal ridge patterns: genetic heterogeneity. **American Journal of Medical Genetics**, v.16, n.1, p.81-88, 1983.

REISSELL, E.; ORKO, R.; MAUNUKSEIA, E, L.; LINDGREN, L. Predictability of difficult laryngoscopy in patients with long-term diabetes mellitus. **Anesthesia**, v.45, n.12, p.1024-1027, 1990.

RIBAS, J.; PEIXOTO, L. F. A. A., FERNANDES DE ALMEIDA, M.; LIMA, W. C. Iconografia- Dermatologia comparativa: paquidermatoglifia adquirida associada a carcinoma gástrico avançado. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v.82, n.6, p.582-583, 2007.

RIBEIRO, L. **Dáctilo-diagnose**: contribuição da medicina legal para a propedêutica médica. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1939.

RIDGES AND FURROWS-SCIENTIFIC RESEARCHERS. SCIENTIFIC RESEARCH. Disponível em: <[http://www.ridgesandfurrows.homestead.com/scientific\\_researchers.html](http://www.ridgesandfurrows.homestead.com/scientific_researchers.html)>. Acesso em: 14 abr. 2011.

RIFE, D. C. Finger and Palmar Dermatoglyphics in Puerto Ricans. **The Anthropologist**, Special Volume, p.133-143, 1968b.

RIFE, D. C. Finger and Palmar Dermatoglyphics in Seminole Indians of Florida. **American Journal of Physical Anthropology**, v.28, n.2, p.119-126, 1968a.

ROBINSON, V. A.; BONI, C. **The Story of Medicine**. New York, 1932.

ROBSON, M. K.; PARSONS, P. A. Fingerprint Studies on Four Central Australian Aboriginal Tribes. **Archaeology & Physical Antropology in Oceania**, v.2, n.1, p.69-78, 1967.

ROQUETTE-PINTO, FICHA DACTILOSCÓPICA: AF. F. 0015. Sem data. **Ficha dactiloscópica pertencente ao Gabinete de Identificação e de Estatística da Polícia do Distrito Federal** - 5. 1, 1 fotopeb, 21x10cm. Disponível em: <[http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario\\_antropologia\\_fisica.pdf](http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario_antropologia_fisica.pdf)>. Acesso em: 16 ago. 2011.

ROSA, A.; CUESTA, M. J.; PERALTA, V.; ZARZUELA, A.; SERRANO, F.; MARTINEZ-LARREA, A.; FAÑANÁS, L. Dermatoglyphic anomalies and neurocognitive deficits in sibling pairs discordant for schizophrenia spectrum disorders. **Psychiatry Research**, v.137, n.3, p.215-221, 2005.

ROSA, A.; GUTIÉRREZ, B.; GUERRA, A.; ARIAS B.; FAÑANÁS, L. Dermatoglyphics and abnormal palmar flexion creases as markers of early prenatal stress in children with idiopathic Intellectual disability. **Journal of Intellectual Disability Research**, v.45 (Pt 5), p.416-423, 2001.

ROSNER, F. Dermatoglyphics in Myasthenia Gravis. **Diseases of the Nervous System**, v.30, p.530-533, 1969.

ROSNER, F.; ONG, B. H. Dermatoglyphic Patterns in Trisomic and Translocation Down's Syndrome (Mongolism). **American Journal of the Medical Sciences**, v.253, n.5, p.556-560, 1967.

ROSNER, F.; STEINBERG, F. S. Dermatoglyphic Patterns of Negro Men With Schizophrenia. **Diseases of the Nervous System**, v.29, p.739-743, 1968.

ROSNER, F.; STEINBERG, F. S.; SPRINGGS, H. A. Dermatoglyphic Patterns In Patients With Selected Neurological Disorders. **The American Journal of the Medical Sciences**, v.254, n.5, p.695-707, 1967.

ROTHHAMMER, F.; NEEL, J. V.; DA ROCHA, F. J.; SUNDLING, G. Y. The genetic structure of a tribal population, the Yanomama Indians. VIII. Dermatoglyphic differences among villages. **American Journal of Human Genetics**, v.25, p.125-166, 1973.

RUDIC, M.; MILICIC, J.; LETINIC, D. Dermatoglyphs and Larynx Cancer. **Collegium Antropologicum**, v.29, n.1, p.179-183, 2005.

SACHS, L.; BAT-MIRIAM, M. The Genetics of Jewish Populations. I. Finger Print in Jewish Populations in Israel. **American Journal of Human Genetics**, v.9, n.2, p.117-126, 1957.

SAGREDO, J. M. G. Herencia y dermatoglifos en la diabetes mellitus. **Revista Clinica Española**, v.137, n.2, p.119-22, 1975.

SAKSENA, P. N.; KUMAR, N. Evaluation of Dermatoglyphics in Congenital Heart Disease and Turner's Syndrome. **Indian Pediatrics**, v.5, n.7, p.315-324, 1968a.

SAKSENA, P. N.; KUMAR, N. Dermatoglyphics in Turner's Syndrome. Analysis of Patterns in 4 Cases and their Families. **Indian Journal of Pediatrics**, v.35, n.9, p.429-435, 1968b.

SAKSENA, P. N.; THAKUR, S. Evaluation of Dermatoglyphics in Juvenile Diabetes Mellitus. **Indian Pediatrics**, v.16, n.2, p.109-115, 1979.

SALDANHA, P. H. Dermatoglifos em Genética Médica. **Revista Paulista de Medicina**, v.72, n.4, p.173-204, 1968.

SALDANHA, P. H. Dermatoglifos. In: BEÇAK, W.; FROTA-PESSOA, O. **Genética médica**. 2.ed. São Paulo: Sarvier, 1973. p.229-238.

SALVADOR, A. Festa para os olhos. Uma nova câmera leva às telas de cinema a qualidade de imagem das TVs de alta definição. O Homem-Aranha 4 é o primeiro filme a usá-la. **Tecnologia. Veja**, São Paulo, Ed. 2234, n.37, p.82-83, 14 de set. 2011.

SALZANO, F. M.; FREIRE-MAIA, N. **Populações brasileiras**: aspectos demográficos, genéticos e antropológicos. São Paulo: Cia. Nacional e EDUSP, 1967.

SAMANDARI, F. Mechanism of the formation of palmar and plantar dermatoglyphics and triradii. **Anatomischer Anzeiger**, v.134, n.5, p.484-496, 1973.

SÁNCHEZ, C.S. Simbologia de Manos y Pies. Huellas Digitales en Cerâmica Prehispánica. **Arqueologia Mexicana**. Revista produzida pelo INAH e editora Raíces. Disponível em: <[www.arqueomex.com/S2N3DIGITAL71.html](http://www.arqueomex.com/S2N3DIGITAL71.html)>. Acesso em: 27 abr. 2007.

SANK, D. Dermatoglyphics of Childhood Schizophrenia. **Acta genetica**, v.18, n.4, p.300-314, 1968.

SARPAL, A. It's all in the palm of your hands. In: **The Proceedings of the 11th Annual History of Medicine Days**. Calgary, AB: Dr. W. A. Whitelaw, 2002. p.51- 56.

SCHAUMANN, B. A.; KIMURA, S. Palmar, plantar, and digital flexion creases: morphologic and clinical considerations. **Birth Defects Original Article Series**, v.27, n.2, p.229-252, 1991.

SCHAUMANN, B. A.; OPITZ, J. M. Clinical Aspects of Dermatoglyphics. **Birth Defects: Original Article Series**, v.27, n.2, p.193-228, 1991.

SCHEIBERT, J. The role of fingerprints in the coding of tactile information probed with a biomimetic sensor. **Science**, v.13, n.323, p.1503, 2009.

SCHMIDT, C.; NAWROCKI, S.; WILLIAMSON, M. The Recovery of Dermatoglyphs from Recently Mummified Human Finger Tissues. **Journal of Forensic Sciences**, v.45, p.874-875, 2000.

SCOTT, N. M.; WEINBERG, S. M.; NEISWANGER, K.; BRANDON, C. A.; DAACK-HIRSCH, S.; MURRAY, J. C.; LIU, Y.; MARAZITA, M. L. Dermatoglyphic Fingerprint Heterogeneity Among Individuals with Nonsyndromic Cleft Lip With or Without Cleft Palate and Their Unaffected Relatives in China and the Philippines. **Human Biology**, v.77, n.2, p.257-266, 2005a.

SCOTT, N. M.; WEINBERG, S. M.; NEISWANGER, K.; DAACK-HIRSCH, S.; O'BRIEN, S.; MURRAY, J. C.; MARAZITA, M. L. Dermatoglyphic Pattern Types in Subjects With Nonsyndromic Cleft Lip With or Without Cleft Palate (CL/P) and Their Unaffected Relatives in the Philippines. **Cleft Palate Craniofacial Journal**, v.42, n.4, p.362-366, 2005b.

SEIDENBERG-KAJABOVA, H.; POSPISILOVA, V.; VRANAKOVA, V.; VARGA, I. An Original Histological Method for Studying the Volar Skin of the Fetal Hands nad Feet. **Biomedical Papers of the Medicine Faculty of the University Palacky, Olomouc Czech Republic**, v.154, n.3, p.211-218, 2010.

SHAPIRO, B. L. Amplified developmental instability in Down's syndrome. **Annals of Human Genetics**, v.38, p.429-437, 1975.

SHIELD, J. P.; WADSWORTH, E.; HOBBS, K.; BAUM, J. D. Dermatoglyphics, fetal growth, and insulin dependent diabetes in children under 5 years. **Archives of Disease in Childhood**, v.72, n.2, p.159-60, 1995.

SHIONO, H. Dermatoglyphics in Medicine. **The American Journal of Forensic Medicine and Pathology**, v.7, n.2, p.120-126, 1986.

SHIONO, H.; KADOWAKI, J.; TANDA, H.; HIKITA, M. Dermatoglyphs of Klinefelter's syndrome. **Journal of Medical Genetics**, v.14, n.3, p.187-189, 1977.

SHIONO, H.; OGINO, T. Dermatoglyphs in duplication of the thumb. **Journal of Medical Genetics**, v.17, n.3, p.194-196, 1980.

SILVA, J. D. L. **Identificación Inteligente de Personas Mediante Los Dermatoglifos**. Trabalho Acadêmico do Centro de Investigacion en Tecnologia Informática- Departamento de Sistemas y Computacion. Instituto Tecnológico de Chihuahua, CH, Mexico, 1997. Disponível em: <[http://www.cs.nott.ac.uk/~jds/research/files/jdls\\_siti1997](http://www.cs.nott.ac.uk/~jds/research/files/jdls_siti1997)>. Acesso em: 10 ago. 2009.

SINGH, I.; CHATTOPADHYAY, P. K.; GRAG, R. K. Determination of the hand from single digit fingerprint: a study of whorls. **Forensic Science International**, v.10, n.152, p.205-208, 2005.

SINGH, P.; BHARDWAJ, S.; ANAND, C.; PRAKASH, S. K. A Peculiar Manifestation in Dermatoglyphic Patterns of Diabetics. **Journal of the Association of Physicians of India**, v.36, n.12, p.715-717, 1988.

SINGH, S. Quantitative Analysis of Finger Ridge Counts in Australians of European Ancestry. **Human Biology**, v.39, n.4, p.368-373, 1967a.

SINGH, S. Dermatoglyphics in Schizophrenia. **Acta Genetica et Statistica Medica**, v.17, n.4, p.348-356, 1967b.

SINGH, S. Dermatoglyphics of Australian Aborigines Living on Mornington Island, Gulf of Carpentaria. **Archaeology & Physical Anthropology in Oceania**, v.3, n.1, p.41-48, 1968a.

SINGH, S. The Dermatoglyphics of Two Groups of Indigenes in New Guinea-Kundiawa (Chimbu) and Lake Kopiago. **Archaeology & Physical Anthropology in Oceania**, v.3, n.2, p.116-122, 1968b.

SINGH, S. A Measure of Asymmetry of Finger Ridge Counts. **Acta Genetica et Statistica Medica**, v.18, n.6, p.599-605, 1968c.

SLATIS, H. M.; KATZNELSON, M. B.; BONNE-TAMIR, B. The inheritance of fingerprint patterns. **American Journal of Human Genetics**, v.28, n.3, p.280-289, 1976.

SMITH, C. A. B.; LOESCH, D.; BENER, A. Search for heterozygosis in quantitative characters (Part 1). **Annals of Human Genetics**, v.42, p.121-128, 1978.

SMITH, G. F. A Study of the Dermatoglyphs in the De Lange Syndrome. **Journal Mental Deficiency Research**, v.10, n.4, p.241-254, 1966.

SOLHI, H.; HASHEMIEH, M.; NEJAD, M. L.; VISHTEH, H. R.; NEJAD, M. R. Diagnostic value of fingerprint patterns: an explorative study on beta-thalassemia diagnosis. **Bangladesh Medical Research Council Bulletin**, v.36, n.1, p.27-31, 2010.



SONTAKKE, B. R.; GHOSH, S. K.; PAL, A. K. Dermatoglyphics of fingers and palm in Klinefelter's syndrome. **Nepal Medical College Journal**, v.12, n.3, p.142-144, 2010.

SPENCE, M. A.; ELSTON, R. C.; NAMBOODIRI, K. K.; POLLITZER, W. S. Evidence for a Possible Major Gene Effect in Absolute Finger Ridge Count. **Human Heredity**, v.23, p.414-421, 1973.

SPLINDER, X.; HOFSTETTER, O.; McDONAGH, A. M.; ROUX, C.; LENNARD, C. Enhancement of latent fingerprints on non-porous surfaces using anti-L-amino acid antibodies conjugated to gold nanoparticles. **Chemical Communications**, v.47, n.19, p.5602-5604, 2011. Disponível em: <<http://www.pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2011/CC/c0cc05748g>>. Acesso em: 11 set. 2011.

SRIDEVI, N. S.; DELPHINE, S. C. R.; SESHAGIRI, C. Palmar dermatoglyphics in carcinoma breast of Indian women. **Romanian Journal of Morphology and Embryology**, v.51, n.3, p.547-550, 2010.

STEIN, J.; ROTT, H. D. Dermatoglyphic findings in children with mucoviscidosis and their parents. **Anthropologischer Anzeiger**, v.38, n.1, p.11-16, 1980.

STEPHENS, T. D.; SHEPARD, T. H. The Down syndrome in the fetus. **Teratology**, v.22, n.1, p.37-41, 1980.

STEVENS, C. A.; CAREY, J. C.; SHAH, M.; BAGLEY, G. P. Development of human palmar and digital flexion creases. **Journal of Pediatrics**, v.113, n.1, p.128-132, 1988.

STEVENSON, C. J.; WEST, C. R.; PHAROAH, P. O. D. Dermatoglyphic patterns, very low birth weight, and blood pressure in adolescence. **Archives of Diseases in Childhood- Fetal and Neonatal Edition**, v.84, n.1, F18-F 22, 2001.

STIGLER, S. M. Prespectives-Anedoctal, Historical and Critical Commentaries on Genetics. **Genetics**, v.140, n.3, p.857-860, 1995.

STRUTTON, D. R.; KOWALSKI, J. W.; GLASER, D. A. US prevalence of hyperhidrosis and impact on Individual with axillary hyperhidrosis: results from a national survey. **Journal of American Academy of Dermatology**, v.51, p.241-248, 2004.

SWARTZ, M. H.; HERMAN, M. V.; TEICHHOLE, L. F. Dermatoglyphic patterns in patients with mitral valve prolapse: a clue to pathogenesis. **American Journal of Cardiology**, v.38, n.5, p.588-593, 1976.

SWENSSON, O.; LAGBEIN, L.; MCMILLAN, J. R.; STEVENS, H. P.; LEIGH, I. M.; MCLEAN, W. H. I. Specialized keratin expression pattern in human ridged skin as an adaptation to high physical stress. **British Journal of Dermatology**, v.139, n.5, p.767-775, 1998.

TAKASHINA, T.; YORIFUGI, S. Palmar Dermatoglyphics in Heart Disease. Differential Studies in Japanese and American Populations With Congenital and Acquired Heart Diseases. **Journal of American Medical Association**, v.197, n.9, p.689-692, 1966.

TAY, J. S.; YIP, W. C. L.; YAP, H. K.; LEE, B. W.; WONG, H. B.; CHAY, S. O. Dermatoglyphs in children with mitral valve prolapse. **Journal of Medical Genetics**, v.22, n.2, p.135-136, 1985.

TESTUT, L.; LATARJET, A. **Tratado de anatomia humana**. 9.ed. Barcelona: Salvat, 1986. Tomo Tercero. Libro VIII- Organos de los Sentidos. p.443-880.

THE ASTROLOGY IN YOUR HAND. Disponível em:  
<<http://www.astropalmistry.com/dermatoglyphics.html>>. Acesso em: 25 dez. 2006.

THE HISTORY OF FINGERPRINTS. Disponível em:  
<<http://www.brawleyonline.com/consult/history.htm>>. Acesso em: 15 dez. 2006.

TOLEDO, S. P. A.; GUINSBURG-SALDANHA, S.; LAURENTI, R.; SALDANHA, P. H. Dermatoglifos digitais e palmares de indivíduos normais da população de São Paulo. **Revista Paulista de Medicina**, v.75, p.1-10, 1969.

TRABOULSI, E. I.; LENZ, W.; GONZÁLES-RAMOS, M.; SIEGEL, J.; MACRAE, W. G.; MAUMENEE, I. H. The Lenz Microphthalmia Syndrome. **American Journal of Ophthalmology**, v.105, n.1, p.40-45, 1988.

TSUBOI, T.; NIELSEN, J. Dermatoglyphic Study of Six Patients with the XYY Syndrome. **Human Heredity**, v.19, n.3, p.299-306, 1969.

TULANE. **Harold Cummins**. Tulane Contributions to Science and Medicine. Disponível em: <<http://medlib.tulane.edu/Historical/medschool/doctors/cummins.htm>>. Acesso em: 11 jan. 2006.

UCHIDA, I. A. Dermatoglyphics and Chromosomes. **Alabama Journal of Medical Science**, v.3, n.4, p.432-434, 1966.

UCHIDA, I.; SOLTAN, H. C. Evaluation of dermatoglyphics in Medical Genetics. **Pediatric Clinics of North America**, v.10, p.409-422, 1963.

ULERY, B. T.; HICKLIN, R. A.; BUSCAGLIA, J.; ROBERTS, M. A. Accuracy and reliability of forensic latent fingerprint decisions. **Proceedings of National Academy of Sciences of the United States of America**, v.108, n.19, p.7733-7738, 2011.

VANI, V.; KAMATH, S. K.; NAIK, L. D. The palm print as a sensitive predictor of difficult laryngoscopy in diabetics: a comparison with other airway evaluation indices. **Journal of Postgraduate Medicine**, v.46, n.2, p.75-79, 2000.

VEALL, R. M.; BRETT, E. M.; RIVINUS, T. M.; STEPHENS, R. The Börjeson-Forssman-Lehmann Syndrome: A New Case. **Journal of Mental Deficiency Research**, v.23, n.4, p.231-242, 1979.

VENITA, J. The Extraordinary Career of Dr. Purkinje. **Archives of Pathology and Laboratory Medicine**, v.124, n.5, p.662-663, 2000.

VENTRUTO, V.; SEBASTIO, L.; FESTA, B.; FARINA, L.; CAPUTO, F. Dermatoglyphs in Leukemia. A Study of 212 Patients. **Bolletino della Società Italiana di Biologia Sperimentale**, v.50, n.18, p.1505-1508, 1974.

VERBOV, J. L. Simian line and psoriasis. **Lancet**, v.2, p.779, 1967.

VERBOV, J. L. Dermatoglyphic and Other Findings in Alopecia Areata and Psoriasis. **The British Journal of Clinical Practice**, v.22, n.6, p.257-259, 1968.

VERBOV, J. L. Epidermal Ridges in Diagnostic Medicine. **Medical Biological Illustration**, v.19, n.1, p.46-51, 1969a.

VERBOV, J. L. Dermatoglyphics and Leukemia. **Lancet**, v.2, p.323, 1969b.

VERBOV, J. L. Clinical Significance and Genetics of Epidermal Ridges - A Review of Dermatoglyphics. **The Journal of Investigative Dermatology**, v.54, n.4, p.261-271, 1970a.

VERBOV, J. L. Dermatoglyphs in Leukaemia. **Journal of Medical Genetics**, v.7, n.2, p.125-131, 1970b.

VERBOV, J. L. Dermatoglyphics in Leukemia. **Lancet**, v.2, p.934, 1970c.

VERBOV, J. L.; KUMAR, P. J.; MARKS, R. Fingerprint Changes in Dermatitis Herpetiformis. **British Medical Journal**, v.30, p.300-301, 1971.

VERBOV, J. L. Dermatoglyphics in early-onset diabetes mellitus. **Human Heredity**, v.23, n.6, p.535-42, 1973.

VERBOV, J. L. Palmar ridge appearances in normal newborn infants and ridge appearance in relation to eccrine sweating. **British Journal of Dermatology**, v.93, n.6, p.645-648, 1975.

VERBOV, J. L. Dermatoglyphics. **International Journal of Dermatology**, v.24, n.10, p.640-642, 1985.

VERBOV, J. L. Dermatoglyphics in congenital absence of phalanges of the right hand. **Clinical and Experimental Dermatology**, v.19, n.5, p.412-413, 1994.

VERBOV, J. L. Dermatoglyphics of malignant acanthosis nigricans. **Clinical and Experimental Dermatology**, v.30, n.3, p.302-303, 2005.

VICTORIA POLICE. Structure of the Skin. In: Victoria Forensic Science Center. Fingerprint Branch. Module Three. Australia, 2002.

VIEIRA FILHO, J. P. B. **Os dermatóglifos Palmares situando os índios brasileiros Xikrins no contexto mundial**. 75 f. Tese (Doutorado) - Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 1969. Disponível em: <<http://www.socioambiental.org/pi-interho/portugues/fontes/x.shtm#xikrin>>. Acesso em: 16 ago. 2011.

VIEIRA FILHO, J. P. B. Os dermatóglifos dos Gaviões e suas afinidades com outros grupos indígenas brasileiros. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v.17, p.115-276, 1971.

VIEIRA FILHO, J. P. B. Novas contribuições aos estudos palmares dos Xikrins. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v.18, p.255-258, 1972.

VIEIRA FILHO, J. P. B. Estudo comparativo dos dermatóglifos dos Gaviões do Oeste e Suruí. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v.19, p.273-276, 1973.

VINITZEA N. La Relación de la Huella Dactilar con la Esquizofrenia. **Las tesinas de Belgrano**, 190: 5-22, 2005.

VORMITTAG, W.; ENSINGER, C.; RAFF, M. Cytogenetic and dermatoglyphic findings in a familial case of hypomelanosis of Ito (Incontinentia pigmenti achromians). **Clinical Genetics**, v.41, n.6, p.309-314, 1992.

VORMITTAG, W.; WENINGER, M. Heterogenetik of Diabetes mellitus and Dermatoglyphics. **Human Genetik**, n.22, p.45-58, 1974.

VORMITTAG, W.; WENINGER, M.; RAFF, M.; KONRAD, K.; SCHEIBER, V. Dermatoglyphics and creases in patients with neurofibromatosis Von Recklinghausen. **American Journal of Medical Genetics**, v.25, n.2, p.389-395, 1986.

VRYDAGH-LAOUREUX, S. Le Pli Palmaire Transverse dans une Population Belge Normale et Chez 86 Mongoliens. **Bulletin de la Société Royale Belge d'Antropologie et de Préhistoire**, v.78, p.237-261, 1967.

VRYDAGH-LAOUREUX, S. Distances Généralisées des Dermatoglyphes de Jumeaux. **Acta Geneticae Medicae Gemellologiae**, v.19, p.165-168, 1970a.

VRYDAGH-LAOUREUX, S. Dismorphisme Sexuel des Dermatoglyphes. **Bulletin de la Société Royale Belge d'Antropologie et de Préhistoire**, v.81, p.199-214, 1970b.

VRYDAGH-LAOUREUX, S. Des Dermatoglyphes dans le Diagnostic de Zygote. **Journal de Génétique Humaine**, v.18, n.2-3, p.255-273, 1970c.

VRYDAGH-LAOUREUX, S. Hérité des Dermatoglyphes. **Bulletin et Mémoires de la Société d' Anthropologie de Paris**, v.7, série 12, p.281-305, 1971a.

VRYDAGH-LAOUREUX, S. Dermatoglyphes Digitaux et Palmaires d'un Échantillon de Bruxellois. **Bulletin de la Société Royale Belge d'Antropologie et de Préhistoire**, v.82, p.213-239, 1971b.

WALBAUM, R.; FARRIAUX, J. P.; BREYNAERT, R.; FONTAINE, G. La trisomie 18 et son diagnostic dermatoglyphique. La Semaine des Hôpitaux. **Annales de Pédiatrie**, v.42, n.12, p.794-803, 1966.

WALKER, N. F. A Suggested Association of Mongolism and Schizophrenia. **Acta Genetica**, v.6, n.1, p.132-142, 1956.

WALKER, N. F. The Use of Dermal Configurations in the Diagnosis of Mongolism. **Journal of Pediatrics**, v.50, n.1, p.19-26, 27-29, 1957.

WALKER, N. F. The Use of Dermal Configurations in the Diagnosis of Mongolism. **Pediatric Clinics of North America**, p.531-543, 1958.

WALKER, N. F. The Current Status of Research on Dermatoglyphics in Medical Constitution. Genetics Today. In: INTERNACIONAL CONGRESS OF GENETICS, 11, 1964. The Hague, The Netherlands. **Proceedings**. Oxford-London-Edinburgh-New York-Paris-Frankfurt: Pergamon Press, 1964. p.981-990.

WALKER, N. F.; CARR, D. H.; SERGOVICH, F. R.; BARR, M. L.; SOLTAN, H. C. Trisomy-21 And 13-15/21 Translocation Chromosome Patterns in Related Mongol Defectives. **Journal of Mental Deficiency Research**, v.7, n.2, p.150-163, 1963.

WALKER, N. F.; JOHNSON, H. M. Comparative Studies of the Dermatoglyphics of Italian Patients with Down's Syndrome. In: **International Copenhagen Congress on the Scientific Study of Mental Retardation**. Denmark 7-14 August, 1964.

WARBURTON, D.; MILLER, O. J. Dermatoglyphic features of patients with a partial short arm deletion of a B-group chromosome. **Annals of Human Genetics**, v.31, n.2, p.189-207, 1967.

WASHBURN, S. L. Obtaining Dermatoglyphs of Stone Age Man, by Charles Wellington Furlong. **American Anthropologist, New Series**, v.68, n.2, p.505-508, 1966.

WEIGAERTNER, D. **Identificação de Recém-nascidos Utilizando o Sistema Foot ScanAge**. Projeto de Tese-Curso de Pós-graduação em Saúde da Criança e do Adolescente do Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

WHIPPLE, I. The ventral surface of the mammalian chridium with especial reference to the condition found in man. **Zoo Morphology and Anthropology**, v.7, p.261-368, 1904.

WHITTOCK, N. V.; COLEMAN, C. M.; MCLEAN, W. H.; ASHTON, G. H.; ACLAND, K. M.; EADY, R. A. The gene for Naegeli-Franceschetti-Jadassohn syndrome maps to 17q21. **Journal of Investigative Dermatology**, v.115, n.4, p.694-698, 2000.

WOLSTENHOLME, R.; BRADSHAW, R.; CLENCH, M. R.; FRANCESE, S. Study of latent fingerprints by matrix-assisted laser desorption/ionization mass spectrometry imaging of endogenous lipids. **Rapid Communications in Mass Spectrometry**, v.23, n.19, p.3031-3039, 2009.

WURTH, A. Die Entstehung der Beugefurchen der menschlichen Hohland. **Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie**, v.36, p.187-214, 1937.

YU, C. B.; QIN, H. F.; CUI, Y. Z.; HU, X. Q. Finger-vein image recognition combining modified Hausdorff distance with minutiae feature matching. **Interdisciplinary Sciences**, v.1, n.4, p.280-289, 2009.

ZHOU, J.; CHEN, F.; GU, J. A novel algorithm for detecting singular points from fingerprint images. **IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence**, v.31, n.7, p.1239-1250, 2009.

ZIEGLER, A. G.; MATHIES, R.; ZIEGELMAYER, G.; BAUMGARTL, H. J.; RODEWALD, A.; CHOPRA, V.; STANDL, E. Dermatoglyphics in IDDM. **Diabetes**, v.41, (Suppl 1), p.90A, 1992.

ZIEGLER, A. G.; MATHIES, R.; ZIEGELMAYER, G.; BAUMGARTL, H. J.; RODEWALD, A.; CHOPRA, V.; STANDL, E. Dermatoglyphics in type 1 diabetes mellitus. **Diabetes Medicine**, v.10, n.8, p.720-724, 1993.

ZIVANOVIC-POSILOVIC, G.; MILICIC, J.; BOZICEVIC, D. Dermatoglyphs and gastric cancer. **Collegium Antropolologicum**, v.27, n.1, p.213-219, 2003.

#### **Sites consultados:**

<http://museupolt.blogspot.com/2011/06/pinturas-rupestres.html>

[http://pt.wikipedia.org/wiki/Francis\\_Galton](http://pt.wikipedia.org/wiki/Francis_Galton)

[http://criminaljustice.state.ny.us/ojis/history/fp\\_sys.htm](http://criminaljustice.state.ny.us/ojis/history/fp_sys.htm)

<http://www.corbisimages.com>

[http://www.papiloscopia.com.br/estudo\\_das\\_papilas.html](http://www.papiloscopia.com.br/estudo_das_papilas.html)

<http://blog.studenti.it/mondocurioso/adermatoglifia-nascere-senza-impronte-digitali/>



## GLOSSÁRIO

DEFINIÇÃO DOS TERMOS TÉCNICOS UTILIZADOS NO QUADRO 2 (MODIFICADO DE MULVIHILL; SMITH, 1969), DO CAPÍTULO 2.2.6 EMBRIOLOGIA DOS DERMATÓGLIFOS:

*ANALGE*: revestimento.

*APICAL PAD*: coxim apical.

*BUCKLE*: curvatura, empenamento.

*BUCKLENING, BUCKLING*: empenar, envergar, dispor-se.

*BUCKLING INSTABILITY*: instabilidade da envergadura.

*BULGE*: saliência, protuberância, abaulamento, convexidade.

*CONFIGURATIONS*: grupo específico de cristas epidérmicas de qualquer arranjo.

*CREASES*: pregas.

*DERMATHOGLYPHICS (D)*: as configurações das palmas, plantas e dedos das mãos e pés.

*EPIDERMAL RIDGES*: elevações da queratina, aparentes a partir da 21.<sup>a</sup> semana gestacional, que se coloca sobre as cristas dérmicas primárias

*FETAL PADS*: coleções em forma de montículos de tecido mesenquimal profundo da epiderme, aparente nas primeiras seis e meia semanas, muito proeminente na nona semana, e com regressão posterior. Podem ser primários (em número de dez, para cada ponta de dedo, em cada área interdigital palmar e área hipotenar) ou secundários (no centro da mão, ou em pares nas falanges proximais).

*FINGERTIP*: ponta dos dedos.

*FINGERPRINT*: impressão digital nas falanges terminais.

*FINGERPRINTS*: impressões digitais.

*INTERDIGITAL PADS*: coxins interdigitais.

*MOUND*: montículo, globo.

*OPEN FIELDS*: configurações de linhas curvadas levemente, campos abertos.

*PAD*: coxim, almofada.

*PAD BULGINESS*: coxim mais saliente, abaulado.

*PATTERNS*: configurações específicas dos **D** (presilha, espiral, arco).

*PRIMARY RIDGES*: cristas dérmicas primárias, saliências lineares profundas do estrato de células basais da epiderme, logo na superfície da derme, é aparente na 13ª semana gestacional enquanto cresce profundamente da epiderme em direção à derme, o topo da superfície das cristas está diretamente colocado sobre estas cristas primárias.

*RIDGE*: crista.

*SECONDARY DERMAL RIDGES*: saliência linear rasa do estrato de células basais da epiderme, primeiramente aparente na 10.ª semana, dando origem aos padrões **D** definitivos.

*VOLAR*: palmar ou plantar, relativo à sola do pé ou à planta da mão.

*VOLAR PADS*: coxins palmares ou plantares.

DEFINIÇÃO DOS TERMOS TÉCNICOS UTILIZADO NOS CAPÍTULOS 3.8, 3.8.1, 3.8.4, 3.8.5, 3.9, 3.10

*ALGORITMOS*: uma sequência lógica de passos para realizar uma determinada ação.

*ANALÓGICO*: sinal analógico, representado por meio de uma função contínua.

*APLICATIVO*: programa que desempenha uma tarefa ou um conjunto delas.

*AQUISIÇÃO DA IMAGEM*: primeiro passo da aquisição de imagens em envelopes, necessitando um sensor e um digitalizador. O sensor converte a informação óptica em sinal elétrico e o digitalizador transforma a imagem analógica em imagem digital.

*ARMAZENAMENTO*: no estudo as imagens foram salvas em pastas no computador pessoal de gabinete de acordo com o dia da coleta.

*BINARIZAÇÃO DE UMA IMAGEM (LIMIARIZAÇÃO)*: técnica de segmentação dos níveis de cinza em duas regiões diferentes, também chamada de binarização de uma imagem. Determina-se um valor de limiar e todos os valores dos pixels menores ou iguais a esse valor são mapeados em 0, enquanto os demais são mapeados em 1 (ou preto e branco).

*BINARIZAÇÃO ÓTIMA (LIMIARIZAÇÃO ÓTIMA)*: processo de determinação do melhor valor de limiar para uma imagem particular, com base em suas propriedades estatísticas.

**BORDAS:** mudança nos valores dos pixels (excedendo algum limiar) entre duas regiões de valores relativamente uniformes. Bordas correspondem a mudanças no brilho da imagem, as quais podem corresponder a uma descontinuidade na orientação ou refletância da superfície, ou ainda na iluminação.

**CÁLCULO GAUSSIAN (FILTRO GAUSSIANO):** Filtro para suavizar os ruídos.

**CONTORNO:** linha delimitante de objetos contidos em uma imagem.

**CONTRASTE:** grau de variação dos níveis de cinza em uma imagem.

*CONVERT:* é um comando do LINUX para conversão e tratamento rápido de imagens.

**DETEÇÃO DE BORDAS:** técnica de determinação dos contornos dos objetos contidos em uma imagem.

**DIGITAL:** imagem analógica convertida em uma matriz por pontos ou pixel (elemento de imagem).

**ESCALA DE CINZA:** faixa de tons ou níveis de cinza correspondentes aos valores dos pixels em uma imagem monocromática.

**EXCEL:** editor de planilhas para armazenamento de dados coletados do estudo no sistema operacional Windows.

**EXTRAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS:** etapa para extrair as características das imagens, entrada da imagem com saída de conjunto de dados correspondentes àquela imagem.

*HARDWARES:* partes físicas do computador.

**IMAGEM BINÁRIA:** imagem na qual os pixels assumem apenas dois valores, geralmente 0 ou 1.

**IMAGEM DIGITAL:** imagem obtida pela partição da área da imagem em uma matriz bidimensional finita, cujas células ou pixels recebem valores correspondentes à intensidade luminosa naquela região.

**IMAGEM MONOCROMÁTICA:** imagem cujos pixels podem assumir uma faixa de valores variando do preto ao branco (nível de cinza).

**IMAGEM:** projeção de uma figura ou cena em um plano, normalmente representada como uma matriz de valores de brilho.

**LINUX:** programa de tratamento de imagens.

**MAIOR COMPONENTE CONEXA (ROTULAÇÃO E MAIOR COMPONENTE CONEXA):** método para eliminar ruídos grandes, que não podem ser eliminados por outros métodos. Consiste em aplicar rótulos para todas as regiões da imagem e somente utilizar o rótulo com maior número de componentes.

**MÉDIA:** resultado da soma de um conjunto de valores dividida pelo total de itens somados.

**MEDIANA:** valor central de um conjunto de valores ordenados.

**NÍVEL DE CINZA:** valor de um pixel numa imagem monocromática.

**PIXEL:** abreviação de elemento da imagem (*picture element*), denominação técnica para o menor elemento constituinte de uma imagem digital. São dispostos em linhas e colunas para compor um quadro.

**PRÉ-PROCESSAMENTO DE IMAGENS:** processo de transformação de uma imagem em outra com propriedades mais desejáveis (menor ruído, menor distorção geométrica, maior nitidez). Esta etapa tem por finalidade aprimorar a qualidade da imagem para etapas subsequentes.

**RECORTAR-** processo de delimitação de uma área de uma imagem removendo-a (recortando-a) à mesma imagem ou a outra imagem diferente.

**REDIMENSIONAMENTO (ALTERAÇÃO DE DIMENSÃO):** modificação do tamanho original da imagem sem alterar as suas proporções

**REGIÃO:** conjunto de pixels conectados com algumas propriedades em comum, tal como a mesma faixa de nível de cinza em uma imagem.

**RESOLUÇÃO:** menor característica de uma imagem que pode ser percebida por um sistema de aquisição de imagens, quantidade de pontos presentes em uma imagem digital.

**RESTAURAÇÃO DE IMAGENS:** algoritmos que buscam remover degradações em imagens (ruído, falta de foco, borrados, etc.) baseados em critérios objetivos, que buscarão recuperar informações presumivelmente presentes na imagem original

**ROTAÇÃO:** a imagem pode ser rotacionada de um ângulo arbitrário, no sentido horário ou no anti-horário.

**ROTULAÇÃO E MAIOR COMPONENTE CONVEXA:** (vide MAIOR COMPONENTE CONEXA)

**RUÍDO (S):** toda energia elétrica ou eletromagnética que degrada a qualidade de sinais ou dados, podendo ocorrer em sistemas analógicos ou digitais, é informação indesejável que contamina por exemplo uma imagem.

**SEGMENTAÇÃO DA IMAGEM:** processo de divisão da imagem em um número definido de regiões individuais, ou segmentos.

**SOFTWARES:** programas de computador, uma série de instruções lógicas para a realização de uma determinada tarefa.

**TRANSFORMADA DE FOURIER:** transformação matemática realizada em dados, a qual fornece informações sobre as componentes senoidais dos dados sob análise, sob a forma de conteúdo espacial de frequência (especificação e projeto de filtros no domínio da frequência).

**VARIÂNCIA:** valor médio do quanto difere um conjunto de dados da média do próprio conjunto, valor médio dos quadrados dos desvios da média.

**WINDOWS:** sistema operacional (programa de software) utilizado em computador

## APÊNDICES

## APÊNDICE 1

### CARTA DE CONSENTIMENTO AOS PAIS OU RESPONSÁVEIS DO GRUPO CONTROLE

#### **PROPÓSITO DO ESTUDO**

Com o uso de métodos de imagem e fotografia pretendemos ver se existem alterações nas linhas das mãos das crianças com Diabetes Mellitus tipo 1.

#### **SELEÇÃO**

Serão estudadas crianças e adolescentes de ambos sexos de escolas de Curitiba, sem alterações de pele nas mãos e sem Diabetes Mellitus e comparadas com crianças com Diabetes Mellitus.

#### **PROCEDIMENTOS**

Faremos impressão com tinta (não alérgica) da palma das mãos e dos dedos, bem como escanaremos as linhas das mãos, passando na superfície da pele um *scanner*. Todos estes métodos são seguros e não invasivos, a pele permanecerá íntegra. A tinta usada é a mesma para impressão digital de identidade, anti-alérgica, e será retirada com água e sabonete da mão.

#### **PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA**

Sua decisão em participar deste estudo é voluntária. Você pode decidir não participar no estudo. Uma vez que você decidiu participar do estudo, você pode retirar seu consentimento e participação a qualquer momento. Se você decidir não continuar no estudo e retirar sua participação, você não será punido ou perderá qualquer benefício ao qual você tem direito.

#### **CUSTOS**

Não haverá nenhum custo a você relacionado aos procedimentos previstos no estudo.

#### **PAGAMENTO PELA PARTICIPAÇÃO**

Sua participação é voluntária, portanto você não será pago por sua participação neste estudo.

#### **PERMISSÃO PARA REVISÃO DE REGISTROS, CONFIDENCIALIDADE E ACESSO AOS REGISTROS**

470

O investigador responsável pelo estudo e equipe irão coletar informações sobre você. Em todos esses registros um código substituirá o seu nome. Todos os dados coletados serão mantidos de forma confidencial. Os dados coletados serão usados para a avaliação do estudo, membros das Autoridades de Saúde ou do Comitê de Ética, podem revisar os dados fornecidos. Os dados também podem ser usados em publicações científicas sobre o assunto pesquisado. Porém, sua identidade não será revelada em qualquer circunstância. Você tem direito de acesso aos seus dados. Porém, sua identidade não será revelada em qualquer circunstância. Você tem direito de acesso aos seus dados. Você pode discutir esta questão mais adiante com seu médico do estudo.

#### **CONTATO PARA PERGUNTAS**

Se você ou seus parentes tiver (em) alguma dúvida com relação ao estudo, direitos do paciente, ou no caso de danos relacionados ao estudo, você deve contactar o investigador do estudo ou sua equipe (Susana Giraldo 33601800 ou 9994 26 06). Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como um paciente de pesquisa, você pode contactar Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone: 360-1896. O CEP trata-se de um grupo de indivíduos com conhecimento científicos e não científicos que realizam a revisão ética inicial e continuada do estudo de pesquisa para mantê-lo seguro e proteger seus direitos.

#### **DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO DO PACIENTE:**

Eu li e discuti com o investigador responsável pelo presente estudo os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar, e que eu posso interromper minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito.

Eu entendi a informação apresentada neste termo de consentimento. Eu tive a oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas. Eu receberei uma cópia assinada e datada deste Documento de Consentimento Informado.

40



---

**NOME DO CONTROLE**

---

**ASSINATURA DO CONTROLE**

---

**DATA**

---

**NOME DO RESPONSÁVEL**

---

**ASSINATURA DO RESPONSÁVEL**

(Se menor ou incapacitado)

---

**DATA**

**NOME DO INVESTIGADOR**

(Susana Giraldi)

**ASSINATURA**

**DATA**

*to*

## APÊNDICE 2

### QUESTIONÁRIO APLICADO AO GRUPO CONTROLE

HOSPITAL DE CLÍNICAS- UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

QUESTIONÁRIO PARA OS ESTUDANTES DE ESCOLAS DE CURITIBA SOBRE OS RISCOS DE DIABETES MELITOS INSULINO DEPENDENTE (TIPO I)

FAVOR PREENCHER EM LETRA DE FORMA

Data-----/-----/-----

Nome do paciente (a)-----

Data de nascimento-----/-----/----- Local-----

Idade----- (em anos)

Sexo      Masculino ☐      Feminino ☐

Cor      Branco ☐      Preto ☐      Pardo ☐      Amarelo ☐      Índio ☐

Descendência-----

Escolaridade    Primário ☐      Segundo Grau ☐      Universitário ☐

Nome do pai-----

Nome da mãe-----

Responsável-----

Procedência----- área urbana ☐      área rural ☐

Endereço-----

Cidade----- Telefone-----

1- Existe Diabetes Melitu tipo I na família?      Sim ☐      Não ☐

2- Se sim quem?      Irmão ☐      Irmã ☐

3- Seu filho (a) urina demais, toma muita água, e mesmo assim perde peso?

Sim ☐      Não ☐



4- Seu filho (a) teve ou tem doenças do pâncreas?

Sim ☐

Não ☐

5- Seu filho (a) teve ou tem as seguintes doenças, se sim marque com um X:

Doença genética (Síndromes hereditárias) ☐

Cetoacidose (internou alguma vez em coma ou com perda de consciência) ☐

Miastenia (doença muscular) ☐

Alopecia areata (perda de cabelos em áreas no couro cabeludo) ☐

Vitiligo (manchas brancas na pele, sem pigmentação) ☐

Psoríase (doença da pele com áreas vermelhas e descamativas) ☐

Doenças da tireóide:

Tireoidite de Hashimoto ☐

Bócio ☐

Hipotireoidismo ☐

Graves ☐

Doença de Addison ☐

Anemia perniciosa ☐

Doença celíaca ☐

Hipoglicemia (baixa de açúcar no sangue) ☐

Diabetes insipidus ☐

Hipertensão arterial (pressão alta) ☐

Infarto agudo do miocárdio ☐

6

**APÊNDICE 3**  
**MODELO DE FICHA DE COLETA DAS IMPRESSÕES DIGITAIS (MODIFICADA**  
**DO INSTITUTO DE IDENTIFICAÇÃO DO PARANÁ)**

<i>Coleta de Impressões Digitais e Palmares</i>			
Nome:		Registro:	
Sexo:	Data de nasc.:    /    /	Data da coleta:    /    / 200_	
Digitais da Mão ESQUERDA		Digitais da Mão DIREITA	
	Mínimo		Mínimo
	Anular		Anular
	Médio		Médio
	Indicador		Indicador
	Polegar		Polegar

## APÊNDICE 4

### FOTOS DEMONSTRANDO MATERIAIS UTILIZADOS NA COLETA DAS IMAGENS COM TINTA E SCANNER



**1- Rolo para espalhar a tinta e placa metálica**

## APÊNDICE 5

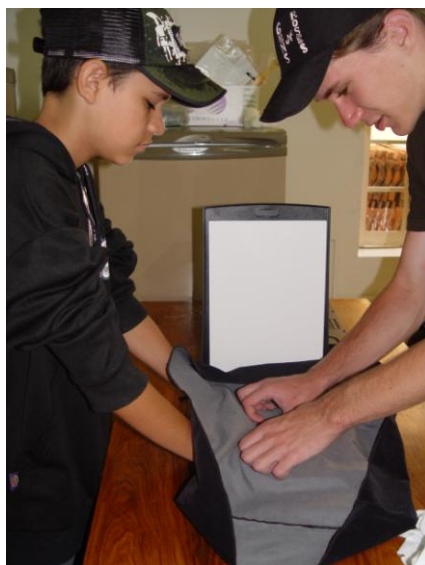
### FOTOS DEMONSTRANDO COLETA DAS IMAGENS NO MÉTODO DE ESCANEAMENTO DAS MÃOS:



- 1- Limpeza do vidro do *scanner* com algodão embebido em álcool 70º



**2- Apôio das mãos sobre o vidro do *scanner***



**3-Colocação de pano preto para obter o fundo escuro das imagens**

**APÊNDICE 6**  
**ARTIGO SUBMETIDO PARA PUBLICAÇÃO**





### SOME REMARKS ON THE HISTORY OF DERMATOGLYPHICS

Journal:	<i>Genetics and Molecular Biology</i>
Manuscript ID:	Draft
Manuscript Type:	Review Article
Date Submitted by the Author:	n/a
Complete List of Authors:	GIRALDI, SUSANA; UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PEDIATRIA
Keywords:	dermatoglyphics, history

SCHOLARONE<sup>®</sup>  
Manuscripts

## HISTORY, STORY AND MEMORIES

### SOME REMARKS ON THE HISTORY OF DERMATOGLYPHICS

Susana Giraldi<sup>1</sup>, Neiva Isabel Rodriguez Magdalena<sup>2</sup>, Mônica Nunes Lima<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Serviço de Dermatopediatria do Departamento de Pediatria- Hospital de Clinicas, da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brazil.

<sup>2</sup>Serviço de Genética do Departamento de Pediatria- Hospital de Clinicas, da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brazil.

<sup>3</sup>Serviço de Informática Médica do Departamento de Pediatria-Hospital de Clinicas, da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brazil.

Endereço para correspondência:

Susana Giraldi

Avenida Vicente Machado , No 2505 Ap C5, Batel

CEP: 80440-020

Telefone: 0 41 9994-26-06

E-mail: susanagiraldi@hotmail.com

<http://mc.manuscriptcentral.com/gmb>

## ABSTRACT

Fingerprints were used as a form of control in various aspects of life, and the fact that it does not change its shape over time, was used as personal identification. Scientific description of dermatoglyphics appeared since the seventh century and the term dermatoglyphics in 1926. Nowadays, fingerprints are used extensively in personal identification, criminal investigation, control of people and sometimes in suspected genetic diseases as screening for cytogenetic analysis.

*Key Words:* Dermatoglyphics, History.

## INTRODUCTION

Dermatoglyphics (D) are systems of ridges and furrows of *stratum corneum* of the epidermis, which lines the ventral part of the fingers and toes, palms and soles of the feet in humans. These systems are formed between the thirteenth and nineteenth weeks of fetal life, have characteristics configurations and patterns (whorl, loop, arch and triradius) that remain unchanged for life (Holt, 1973a; Holt, 1973b; Ebling *et al.*, 1992). They are determined by hereditary and intrauterine environment influences, that make it immutable, with variations in growth only (Penrose and Ohara, 1973). The D have a unique pattern, constant for each individual, and can be studied in different

areas of science (Ebling *et al.*, 1992). The systematic classification of the patterns of ridges, used in personal identification or studies of inheritance, requires numerical procedures like the ridge count between specific points or measure of angles. Their study has application in forensics, physical anthropology, human biology, genetics and clinical medicine (Cummins and Midlo, 1943; Cummins and Midlo, 1961; Ebling *et al.*, 1992). The acquisition of images of the digits, palms and soles through capture of digital images opens an endless field of research in several areas such as, the contribution of genetic factors in the etiology of diseases, biometrics and athletic potential for improvement. The objective of this article is to review the history of dermatoglyphics.

### KNOWLEDGE OF PRIMITIVE DERMATOGLYPHICS

For prehistoric men hands played a role in the fight for survival and exploration of natural resources in their environment. In paintings and petroglyphs figures of Paleolithic the hands are engraved showing evidence of human presence. These impressions are located in the walls of deep caves where they apparently represent the place of the implementation of magic-religious rituals. In Fontaret cave (Ariège, France) a group of children seems to have deliberately left the impression of their hands and feet in a gallery applying ink around them (Leakey, 1981). The most impressive are the contours, with the powdered pigment pulverized around the hands held against the wall surface. In more recent times of prehistory, there are stylized prints of hands which are represented in the form of a rake of five teeth. These impressions of the outlines of hands are found in more than twenty caves throughout France and Spain (Leakey, 1981), and in Brazil we can find the same impressions in Serra da Capivara- Piauí (Museu Histórico Nacional do Rio de Janeiro). The handprints were recorded under several variations, such as laterality, orientation, integrity, opening, mode of production, color, background, and topology, relative position with respect to the site and in relation to other marks (Open Semiotics Resource Center). The left hand appears printed more frequently, leading to believe that since that time, the use of the right hand was customary for the daily chores, and could indicate that most individuals were right-handed (Mauduit, 1964). In some caves there are sharp mutilation of fingers. In Gargas, in the Pyrenees, it is possible to see the presence of deformations in the images of hands. In more than half of hands the first phalange is absent in the four fingers while others show partial or complete loss of one or more phalanges (Leakey, 1981; Janssens, 1957). It has been proven that these impressions are really mutilation and not an effect of drawing or spraying technique. It is assumed that the people that

these impressions belong to would have been affected by crippling diseases, necrosis caused by cold, or the practice of bizarre rituals involving mutilation (Leakey, 1981). Owing to his curiosity the observer can not have been indifferent to the drawings formed by epidermal ridges on the surface of his hands. These formations can be seen with the naked eye with relative ease and can be printed and become visible when the hands touch any object. Archaeology have studied the fingerprints left on pottery and other antiquities, for the purpose of obtaining information about various situations in a community, such as the division of labor and social organization, as well as to determine the gender of the artisan (Sanchez, 2007; Kralik and Novotny, 2003).

There are also records in which fingerprints are used as the author's signature denoting personal identification (Cummins and Midlo, 1943). In ancient Babylon, fingerprints were used on ceramic boards for business transaction and in ancient China, it was found in ceramic seals (Sarpal, 2002)..

#### POPULAR USE OF DERMATOGLYPHICS

In popular folklore of various cultures fingerprints were used for many years, even before their research become scientific. Three thousand years ago Indian and Chinese have used the lines of the hands as predictive of events. The Greeks also used it to make diagnosis and it was through them that palmistry reached the West (Sarpal, 2002). In the medieval period it was associated with astrology and in 1530 Henry VIII of England warned the people of the dangers of gypsies that read the fate and rob the population. Some chinese people believe that a person's future is predicted according to the number of whorls and loops present in his fingers since birth (Cummins and Midlo, 1943).

Julius Spier, German psychologist, examining thousands of palmar prints of children, found that it was possible to detect predispositions of some psychological changes that could manifest in future. For many years the study of D was wrongly considered as pseudo-scientific, confusing it with palmistry (Verbov, 1985).

#### DERMATOGLYPHICS AS A FORM OF IDENTIFICATION

The English naturalist and writer Thomas Bewick (1753-1828) used his fingerprint as a personal brand. He recorded the patterns of his own fingers in wood,



and used fingerprints as vignettes on his books. It is likely that at that time, he already had the concept of individuality of the fingerprint (Cummins and Midlo, 1943; Cummins and Midlo, 1961).

In 1858 Sir William Herschel, a British commissioner in India, reported the use of fingerprints as a form of signature for the illiterate people. The successful use for a period of twenty years has made clear the fact that fingerprints do not change their shape over time and could be used as immutable personal identification (Cummins and Midlo, 1943; Cummins and Midlo, 1961; Open Semiotic Resources Center)

In 1870, in Japan, the Scottish missionary doctor and surgeon Henry Faulds reported the use of fingerprints as a form of maintenance of a signature on ceramic and called our attention to the immutability of these marks. Ten years later he published a note in the journal *Nature* suggesting that the immutability and individuality of fingerprints could be useful in criminal identification (Cummins and Midlo, 1943; Cummins and Midlo, 1961; Open Semiotic Resources Center).

In the United States, in 1882, Gilbert Thompson making a geological survey in New Mexico used his own fingerprints on documents to prevent fraud. It seems to be the first known use of fingerprints in the United States (Cummins and Midlo, 1943; Open Semiotic Resources Center). At the same time, Tabor a photographer from San Francisco, reported that he hold his own fingerprint with ink on paper and proposed this method to be used in the identification of Chinese immigrants in the United States (Cummins and Midlo, 1943, Cummins and Midlo, 1961; Open Semiotic Resources Center). In 1883, the writer Samuel L. Clemens, whose pen name was Mark Twain, stimulated the popular interest in fingerprints after the publication of his books: "Life on the Mississippi" and "Pudd' head Wilson ". In the latter novel the character Pudd' head Wilson collected the fingerprints of individuals asking them to travel a hand through his hair, where the digits are impregnated with natural fat, and then asked them to keep their fingers on a glass slide (Rapezzi, Ferrari and Branzi, 2005; Cummins and Midlo, 1943; Open Semiotic Resources Center; Verbov, 1969). In 1885 an unknown resident of Cincinnati, United States, proposed to identify the tickets on the train with the fingerprints (International Institute of Hand Analysis, Dermatoglyphics).

In Europe in 1888, Wilhelm Eber, a veterinary from Berlin, suggested the government to use D for the identification of individuals but the government was not interested in his proposal (International Institute of Hand Analysis). At the turn of the

nineteenth century to the twentieth century there was a criminal case in Kansas, United States, where an individual named Will West was indicted and arrested. As there was another person with similar name but with criminal past, only by means of fingerprints it was discovered that they were different individuals. The fingerprint method was superior to other identification systems, such as name, photographs and Bertillon system, which consists of detailed measures in the face to establish the identification of individuals (<http://www.handanalysis.net/library/dermatoglyphics.htm>, 2008). (International Institute of Hand Analysis, Dermatoglyphics).

In Argentina, the Croatian Juan Vucetich developed his own system of identification using fingerprints and in 1891 the method was applied with success by the Argentinian authorities (Open Semiotics Resources Center).

Only in 1901, after the mutual effort of Faulds, Herschel and Francis Galton, the fingerprints became an established procedure in the investigation of individuals in England ([www.johnnyfincham.com/history/dermatoglyphics.htm](http://www.johnnyfincham.com/history/dermatoglyphics.htm)). At the same year Edward Richard Henry revised the method of fingerprints for criminal investigation (International Institute of Hand Analysis, Dermatoglyphics).

The systematic use of fingerprints in the Civil Service of the United States began in 1902. In 1903 its use was started in American prisons and in 1904 was created the National Bureau of Criminal Identification (Open Semiotics Resource Center). Edmond Locard in Lyon, France, used in 1912 the "poroscopy" as identification of individuals. In his remarks he noted that over 1 cm of the ridge the number of pores vary from 9 to 18, or 23 to 45 pores per inch. Twenty to forty pores were sufficient to identify an individual (Ashbaugh, 1999; Jain, Chen and Demirkus, 2007). Chatterjee, in 1962, created the term "edgeoscopy" suggesting that fingerprints can be compared on the basis of the unique appearance of the sweat pores and the irregular edge shapes of the friction ridge (Jain *et al.* 2007). Recently it was discovered by experts in forensic art that Leonardo da Vinci signed many of his works with his own fingerprint as an authentic signature (PANORAMA, 2009). People unable to write (diseases that preclude movement of the hands) or sign their own name (illiteracy), can use the fingerprint, even today, as a sure way of identification. As a current example, English astrophysicist Stephen Hawking who occupies the chair of physicist Isaac Newton at Cambridge University, for presenting amyotrophic lateral sclerosis since the age of 17, signs documents with his fingerprint (Hawking, 2001).

<http://mc.manuscriptcentral.com/gmb>

The identification by the fingerprint has been approved and introduced on a large scale only after many decades. Currently the method is universal and it has applications beyond the criminal field. Many were those who participated on the expansion and dissemination of its use. It is not possible to list all names of people who contributed to develop the details of this method (Cummins and Midlo, 1943).

### SCIENTIFIC RECORDS OF DERMATOGLYPHICS

The first scientific descriptions of dermatoglyphics were made on century XVII. The physician Nehemiah Grew in 1684 presented a paper to the Royal Society of Physicians of London, about his observations of patterns of drawings of the fingers and palms (Castellanos and Ribeiro, 1953). He described the pores of sweat glands, the epidermal ridges and their arrangements, and presented the design of configurations of a hand (Cummins and Midlo, 1943; Cummins and Midlo, 1961). Govard Bidloo in his book on Anatomy "*Anatomy Humani Corporis*", Amsterdam 1685, included the design of a thumb and a detailed description of the arrangement of ridges (Castellanos and Ribeiro, 1953; Cummins and Midlo, 1943; Cummins and Midlo, 1961). In 1686 Marcello Malpighi, physiologist, professor of Anatomy in Barcelona and creator of Histology, examined pores and sweat glands of the fingers under a microscope and described the different finger designs (Castellanos and Ribeiro, 1953; Holt, 1973b). In the eighteenth century several anatomical works refer to D, such as Christian Jacob Hintze in "*Examen anatomicum papillarum cutis tactui inservientium*" dated of 1747. Albinus, in 1764, in the Book VI of "*Academicae anotationes*", wrote about the epidermal papillae (Castellanos and Ribeiro, 1953). Mayer in 1788, was the first to recognize that although specific friction ridge arrangements may be similar, they are never duplicated. He made the first clear description of the basic principles of identification by digital patterns in his Atlas of Anatomical Illustrations (Castellanos and Ribeiro, 1953). Prochaska in 1812 observed the parallel arrangement and structure of D in his work "*Dissertatio anatomica phys organism corpora humani*" (Castellanos and Ribeiro, 1953). Johan Friedrich Schröter in 1814, presented a discussion on the palmar morphology and, at high magnification, an illustration of the bifurcations and pores of the palm (Castellanos and Ribeiro, 1953).



The great landmark, however, occurred with the creation of the first systematic classification of the varieties of patterns of fingers by the Czech physician Jan Evangelista Purkinje in 1823. Professor of Anatomy in the University of Breslau, in Prussia, Purkinje while discovering the sweat glands (Robison, 1932), distinguished nine main configurations of the ridges and grooves that serve as sense of touch in the terminal phalanges of the human hand. His work also mentions, albeit briefly, the patterns of human palm, the hand of the monkey and the tail prensil area of the spider monkey. Their study is directed to the physiological processes and the structural function as well as the variability of D, without suggesting, however, that it could be used in identification (Cummins and Midlo, 1943; [http://International Institute of Hand Analysis, Dermatoglyphics](http://InternationalInstituteofHandAnalysis.com)). His thesis "*Commentatio de examine physiologico organivisus et systematis cutanei*" contains a section devoted to the skin, as well as details and classification of the crests of the digits and is considered the foundation of modern science of D (Cummins and Midlo, 1943; International Institute of Hand Analysis, Dermatoglyphics; Venita, 2000). Purkinje begins the period of morphological study of D and made the first scientific classification with nine digital patterns: 1- *Flexurae transversae* (transverse curves- plain arch), 2- *Stria centralis longitudinalis* (central longitudinal stria- tended arch) , 3- *Stria obliqua* (loop, ulnar or radial) 4- *Sinus obliquus* (oblique loop- loop, ulnar or radial), 5- *Ellipsis* (the almond -whorl), 6- *Spirula* (the spiral- whorl), 7- *Ellipsis* (the ellipse- elliptical whorl), 8- *Circulus* (the circle- circular whorl), 9- *Vortex duplicatus* (double whorl- composite, twin loop), providing the basis for the study of D (Castellanos and Ribeiro, 1953; Cummins and Midlo, 1943; Cummins and Midlo, 1961).

The English anatomist Bell in 1833, conducted an analysis of functional and structural adaptations of the hand. In a series of volumes "Bridgewater Treatises on The Power, Wisdom, and Goodness of God, the Manifested in Creation", he described "The Hand: Its Mechanism and Vital Endowments evincing the Design" on perfection and elasticity of the ends of the fingers (International Institute of Hand Analysis, Dermatoglyphics). In 1845, Emilio Huschke, in its study "*Splanchnologie*" points out the differences of papillary images (Castellanos and Ribeiro, 1953). Hermann Welcker, professor of Anthropology in 1856, studied the prints of his own hand during his life, confirming the immutability of D (Castellanos and Ribeiro, 1953). Sir Francis Galton Room in 1888, in the University of London, was the first scientist to conduct fundamental studies on the morphology of the hands. In his publication "Fingerprints" he established the nomenclature (arch, loop and spiral), classification, heredity and

racial variation of D (Penrose, 1968; International Institute of Hand Analysis, Dermatoglyphics)

In 1883, in Germany, Arthur Kollman was the first to study the physical stress in fetal humans ridges formation (Hale, 1951). Many others German scientists work in dermatoglyphics' embryology like Kolliker (1848-1849), Engel (1856), Wilson (1883) e Blaschko em 1887 (Hale, 1951).

Harris Hawthorne Wilder, the first American to study D in more scientific fashion, created a program of biological research with the comparative study of them. His first publication on the subject was in 1897 and in the next three decades he continued his studies on the morphology and on their racial differences and inheritance. He designated the triiradial points A, B, C, D, created the index of the main line, studied the thenar and hypothenar eminences and zones II, III and IV (Cummins and Midlo, 1943; Cummins and Midlo, 196; International Institute of Hand Analysis, Dermatoglyphics). Inez Whipple Wilder, student and last wife of Wilder, in 1904, began her studies with a comparative analysis of D in humans and animals, being a classic work in the area. At the same time, Kidd and Schlaginhaufen developed similar studies (International Institute of Hand Analysis, Dermatoglyphics).

Kristine Bonnevie, in 1923, analyzed the inheritance of characteristics of digital im-pressures. She studied the embryological processes that lead to expression of the individual configurations, developing the first large genetic studies (Cummins and Midlo, 1943; International Institute of Hand Analysis, Dermatoglyphics). Later studies by Johnson (1899), Retzius (1904), Schaeuble (1933), Gould (1940) and Hale gave a major boost to the knowledge of the embryological formation of dermatoglyphics. (HALE, 1951).

Heinrich Poll has developed new methods of analyzing fingerprints, investigated racial and geographic differences, as well as the symmetry and constitution of D (International Institute of Hand Analysis, Dermatoglyphics). In 1926 Harold Cummins, professor of Anatomy at Tulane University, physician considered the "father" of D, together with his collaborator Dr. Charles Midler, coined the term "dermatoglyphics" in the American Association of Anatomists. He started the "science of dermatoglyphics", with applications in medical areas (Holt, 1975). He studied all aspects of the analysis of fingerprints, from anthropology to genetics, from embryology to the study of malformed hands with 2-7 fingers. One of the main studies were

conducted on Down syndrome, who demonstrated the genetic link between the disease and the presence of a single transverse palmar crease (formerly known as simian crease) in these patients (Figure 1). Many researchers followed the methodology developed by Cummins and added new findings about the fingerprints and the genesis of their lines. In 1933, Penrose L. S. performed topographic studies on D. Sarah B. Holt, in 1949 wrote "The Significance of Dermatoglyphics in Medicine." Alfred R. Hale published an article on the development of digital patterns in the American Journal of Anatomy in 1952; International Institute of Hand Analysis, Dermatoglyphics; Campbel, 1998).

In 1961 there was the First International Conference on Dermatoglyphic, and in 1967 a Symposium hel to discuss points about human D nomenclature, published one year after by Penrose (PENROSE, 1968). After 1968, there were several publications on the topic (Verbov, 1985). In October 1969, Dr. John J. Mulvihill and Dr. David W. Smith, published an article giving extensive details about their genesis. Little has changed in the last thirty years on these concepts. Advances in D are based on studies of Cummins, Penrose, Hale and others (International Institute of Hand Analysis; Campbel, 1998).

#### HISTORY OF DERMATOGLYPHIC SCIENCE IN BRAZIL

The first records of dermatoglyphics in Brazil are in National Museum in Rio de Janeiro. Most studies date from early twentieth century and they are anthropological with fingerprints of humans and animals. Two prints from 1913 are in the museum, one with human fingerprints (FICHAS COM IMPRESSÕES DIGITAIS DE HUMANOS. AF. T. 8. 2. 002, 1913) and the other with fingerprints from the corpse of a chimpanzee from the Zoo Garden of Rio de Janeiro, mounted between glasses for teaching purposes (FICHA DACTILOSCÓPICA. AF. T. 8. 2. 001, 1913).

In 1922, from February 15 to November 19, are performed file containing photography, fingerprints and anthropometric measurements from boys and girls of the regions of Joazeiro- Bahia, Satuba- Alagoas, , São Luis das Missões- Rio Grande do Sul and Barbacena- Minas Gerais " (FICHA DACTILOSCÓPICA. AF. F. 8. 1004).

Fingerprint file, attached to the manuscript "Dermatoglifos como critério racial" signed by Pedro de Lima, were taken between the years 1945 to 1949 from the Brazilian



indians Auiti, Bakairi, Guajajara, Guaraní, Kalapalo, Matpú, Nalukwá, Mehinaku, Suyá, Juruna, Kusküro, Yawalapiti, Teréna, Trumai, and Waura Cawaiurá (FICHAS DACTILOSCÓPICAS : AF. T. 8. 2. 003). In the section of Anthropology of that museum there are some undated documents such as fingerprint records of the Indians Nabikwára and Paresi of Mato Grosso (FICHAS DACTILOSCÓPICAS: AF. T. 8. 2. 004), fingerprint file belonging to the Office of Identification and Statistics of the Police of the Federal District (Rio de Janeiro) signed by Edgard Roquette-Pinto (Roquette-Pinto, FICHAS DACTILOSCÓPICAS: AF. F. 0015), and engraved print in high relief technique (mounted between glasses) "Sistema Vucetich de impressões digitais: arco, verticilo, alça interna and externa", used for teaching purposes (FIGURA, IMPRESSÕES DIGITAIS: AF. T. 8. 2. 002 - AF. F. 0015 - AF. G. 002).

Castro Faria in 1952 studied Phisic Anthropology in Brazil (Castro Faria, 1952). More detailed anthropological data, including study of dermatoglyphics, were performed in the decades of sixties and seventies in the Brazilian Indians Xikrins, Hawks, Yanomami and Surui (Vieira and Botelho, 1969; Vieira Filho, 1971; Vieira Filho, 1972; Vieira Filho, 1973; Rothhammer et al., 1973), and in Xavantes Indians (Neel et al., 1964; Niswander, Keiter and Neel, 1967).

In 1983, Janzen, Salzano and Palatnik published the study "Dermatoglifos nos índios Erigbactsa (Mato Grosso)" (Janzen, Palatnik and Salzano, 1983). Toledo et al. in 1969, studied D in Brazilian population of São Paulo (Toledo et al., 1969), Pereira da Silva in Japanese immigrants (Pereira da Silva, 1967) and Benevides Silva in black and white people from South of Brazil (Benevides Filho and Salzano, 1969). The first medical publication about dermatoglyphics is from 1940. The dermatologist and leprologist Leonidio Ribeiro described white lines on the palmar regions from leprosy patients, and these are interpreted as the destruction of the dermatoglyphic drawings (Castellano and Ribeiro, 1953; Almeida, 1984). Other dermatoglyphic studies on changes in leprosy patients were published later (Almeida, Gallo and Oliveira, 1984; Almeida, Gallo and Conceição, 1985).

In the decades of the forties and fifties Professor Dr. Newton Freire-Maia, a Brazilian geneticist and classmate Theodosius Dobzhensky, started the study of Human Genetics and founded the Department of Genetics at the Universidade Federal do Paraná. Dr. Newton Freire-Maia established the classification of Ectodermal Dysplasias, used worldwide to this day, to define a group of genetic diseases that affect the ectoderm (sweat glands, hair, teeth and nails) (Departamento de Genética <http://www.genetica.ufpr.br> UFPR, Freire-Maia, 1973). With extensive scientific production during his lifetime he was supervisor of two master's theses on the

dermatoglyphic changes: "Investigações nos Dermatoglifos em Pacientes com Poroqueratose de Mibelli" (Culpi, 1975) and "Dermatoglifos em Braquimesofalangia tipo Mohr-Wriedt" (Maia, 1978). He published other papers on the subject in international journals such as "The Poland Syndrome-Clinical and Genealogical Data, Dermatoglyphic Analysis, and Incidence" (Freire-Maia et al., 1973) "Dermatoglyphic Analysis in a Highly Mutilating Syndrome" (Chautard and Freire-Maia, 1970). Among many books published by the author are the "Genética Médica" (Freire-Maia and Freire-Maia, 1966), about demographic, genetic and anthropological aspects of the Brazilian population (Salzano and Freire-Maia, 1967) and on the Ectodermal Dysplasias (Freire-Maia and Pinheiro, 1984).

In 1962 was published in *Jornal de Pediatria do Rio de Janeiro* the paper "Contribuição ao Estudo da Dermatoglia em Pediatria" (Carvalho and Carvalho, 1962) and in 1968, "Dermatoglifos em Genética Médica" na *Revista Paulista de Medicina* (Saldanha, 1968).

In the decades of seventies and eighties appear two classic books written by geneticists in Brazil: "Genetic Medicine" (Saldanha, 1973) and "Cytogenética Humana" (Beiguelman, 1982) which have a special chapter to the study of dermatoglyphics. Updated studies on dermatoglyphics and genetic epidemiology were published in Brazil in "Anais de Dermatologia" and the "Jornal de Saúde Pública", respectively, in the decades of the eighties and nineties (Gonçalves and Gonçalves, 1984; Gonçalves and Gonçalves, 1990).

Currently, studies on dermatoglyphics by Brazilian authors focus on physical education (Linhares et al. 2009; Ferreira and Fernandes Filho, 2009; Menezes et al., 2010), especially in the matter of physical capability of athletes in different sports (Borin, 2002; Cunha Junior et al. 2005; Fernandes and Ferreira Filho, 2008; Ferreira, Barbosa and Fernandes Filho, 2008; Bezerra, da Silva, 2008), biometric (Altman and Nogueira, 2011) and computing (Belon and Cat, 2005; JDL Silva, 1999; Weigaertner, 2005).

## APPLICATIONS OF DERMATOGLYPHICS

The Office of the U.S. Armed Forces in 1905, and American Navy in 1908, began the mandatory systematic collection of fingerprints in the U.S. population, for personal identification. In 1925 was formed the Investigation Division of the F.B.I. with a special area for fingerprints. By 1971 two hundred million identification cards with

<http://mc.manuscriptcentral.com/gmb>

fingerprints had been collected by the F.B.I. With the introduction of computer system, storing digital images has replaced the manual archives, ensuring a more accurate and rapid identification of criminals. In 2005, more than 49 million fingerprints of criminals were stored on computers, facilitating the solving of crimes. The F.B.I. intends to expand this type of identification to civilians ([http:// www.brawleyonline.com /consult/history.htm](http://www.brawleyonline.com/consult/history.htm), 2006).

The D are used extensively today, particularly in the identification of individuals in various sectors of human activity (biometrics), criminal identification, control access to local, and labor control point (Cabanis, Le Gall and Ardaillou, 2007). This is because the D are found in all people, are individual and permanent and easy to acquire (Gibbs, 1967).

An interesting application of the D outside the field of pathology, has been in evaluation of muscle strength of athletes in order to direct each individual to develop the best type of sport (Abramova et al., 2000; Borin, 2002; Cunha Junior et al., 2005). It is also used in some countries in assessing the status of mind for members of the military services (Kolkutin and Krymova, 2001). In the field of Anthropology, the study of D, palms, and soles is used in populations to establish normal patterns, and thus to detect various diseases when in case they are changed (Reddy et al. 2000; Milicic and Vidovic, 2005; Gasiorowski, 2005; Chen et al., 2007; Chen et al. 2008).

Currently, a series of chemicals, drugs, medicines and its metabolites (lorazepam, 3-O-glucuronide) excreted by the body or on the skin surface can be detected through analytical toxicology. Explosive particles that are impregnated or deposited in dermatoglyphic ridges can also be detected (Goucher et al. 2009; Mou and Rabalais, 2009; Wolstenholme et al., 2009). Modern methods like cyanoacrylate, carbon powder, fluorescent antibodies by mass spectrometry / laser (SALDI-TOF-MS), mass spectrometry imaging with ionizing electrospray (DESI-MSI), powders, nanoparticles and deposition of metals are used for detection of fingerprints (Bond and Heide, 2009; Wolstenholme et al., 2009). There are sensors capable of capturing palm and plantar prints in newborns facilitating the identification process in maternities (Belon et al., 2005; Erdley, 2006).

The analysis of pores of the fingerprint ridges is used in criminal identification. However, the image is more difficult to obtain using common appliances because the



pore size is about 60 $\mu$  and the scanning apparatus has a resolution of 500dpi. To capture the image of the pores is necessary 1000 dpi resolution, requiring special scanner (Fingerprint, palmprint, pores. Available from: <http://pagesperso.orange.fr/FingerChip/biometrics/types/fingerprint, 2009>).

In Brazil, digital printing, and computer storage of these images has been widely used in the identification of individuals in Institutes of Identification, immigration (Penrose, 1963), banks, service companies, and health insurance systems, in order to prevent fraud and facilitate the identification of customers (Niubo, Cruz and Ayuso, 1997; Silva, Available from: [http://www.cs.nott.ac.uk/~jds/research/files/jdIs\\_siti1997](http://www.cs.nott.ac.uk/~jds/research/files/jdIs_siti1997)).

In the early eighties, the DNA test has replaced the analysis of D in the study of twin individuals, as well as in paternity. The Genome Project, complete mapping of the human DNA, has received major attention than D in actual genetic studies. The studies of D include the primary resource for access the complex genetic traits (polygenic diseases), to study the effect of toxins on the fetus, and the evaluation of children with suspected genetic diseases as screening for cytogenetic analysis (Rajangan, Janakiran and Thomas, 1995) and diseases of long latency, slow progression and late-onset (<http://www.handanalysis.net/library/dermatoglyphics.htm>, 2008).

## References

- Abramova T F, Nikitina T M, Izaak S I and Kochetkova N I (2000) Asymmetry of signs of finger dermatoglyphics, physical potential and physical qualities of a man. *Morfologiya* 118:56-59.
- Almeida R de S M R, Gallo M E N and Conceição C B (1985) Estudo dos dermatoglifos digitais em comunicantes de hansenianos. *An Bras Dermatol* 60:171-174.
- Almeida R de S M, Gallo M E N and Oliveira R de N (1985) Estudo dos dermatoglifos

digitais em portadores de hanseníase. *An Bras Dermatol* 59:171-174.

Ashbaugh D R (1999) *Ridgeology - Modern Evaluative Friction Ridge Identification*. Forensic Identification Support Section. Royal Canadian Mounted Police - Gendarmerie Royale du Canada, Canada.

Altman F and Nogueira T (2011) Os brasileiros que mudaram as regras do jogo. Veja selecionou 50 histórias de sucesso de pessoas que mataram as idéias antigas e ajudaram a criar um novo mundo. *Pioneiros. Tecnologia. Veja*. São Paulo, 31 de ag., 2232:114.

Bellon O R, Cat M N, Silva L and Boyer K L (2005) Using computer vision to help the determination of the gestational age of newborns. *Acad Radiol* 12:544-553.

Borin J P (2002) Utilização da discriminação gráfica de FISCHER para indicação dos dermatoglíficos como referencial de potencialidade de atletas de basket ball. Monografia em Educação Física - Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 81 pp.

Bond J W and Heidel C (2009) Visualization of latent fingerprint corrosion on a discharged brass shell casing. *J Forensic Sci* 54:892-894.

Cabanis E A, Le Gall J Y and Ardaillou R (2007) Personal identification with biometric and genetic methods. *Bull Acad Natl Med* 191:1779-1782.

Carvalho O and CARVALHO A (1962) Contribuição ao Estudo da Dermatoglia em Pediatria. *J Pediatr (Rio J)* 27:349-359.

Castellanos I and Ribeiro L (1953) *Dermopapiloscopia Clínica*. Fernandez e Cia., Cuba, TOMO I, 219 pp.

Castro Faria L (1952) Pesquisas de Antropologia Física no Brasil. *Bol Mus Nac, n. series. Natropologia*, 13:1-106.

Chautard E. A and Freire-Maia N (1970) Dermatoglyphic. An analysis in a Highly Mutilating Syndrome. *Acta Genet Med Gemellol (Roma)* 19:421-424.

Chen Y, Zhang H, Lai C, Lu Z and Wang Z A (2007) A dermatoglyphic study of the Kavalan aboriginal population of Taiwan. *Sci China Ser C-Life Sci* 50:135-139.

Chen Y, Zhang H, Shen C and Lai C A (2008) A dermatoglyphic study of the Amis aboriginal population of Taiwan. *Sci China Ser C-Life Sci* 51:80-85.

Cole S A (2002) *Suspect Identities. A history of fingerprinting and criminal identification*. Harvard University Press, Cambridge, 369 pp.

Culpi, L (1975) *Investigações dermatoglíficas em pacientes com Poroceratose de Mibelli*. Tese de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Genética Humana. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 50 pp.

Cummins H and Midlo C (1943) *Finger Prints, Palms and Soles. An Introduction to Dermatoglyphics*. Dower Publications, New York, 319 pp.

<http://mc.manuscriptcentral.com/gmb>

Cummins H and Midlo C (1961) *Finger Prints, Palms and Soles. An Introduction to*



Dermatoglyphics. 2<sup>nd</sup> ed. Dower Publications, New York 319 pp.

Cunha Junior A T, Pretto Da Cunha A C, Schneider A T, Kalinine I, Dantas P M S, Medeiros H J, Knackfuss M I and Policarpo F (2005) Identification of Dermatoglyphic, somatotypic, psychological and physiological characteristics of athletes from the Brazilian women's handball team. FIEP Bull 75, Article II: 459-464.

Ebling F J G, Eady R A J, Leigh I M (1992) Anatomy and Organization of Human Skin. In: Rook A J, Wilkinson J D, Ebling F J G Textbook of Dermatology. 5<sup>th</sup> edition. Blackwell, Oxford, pp 49-123.

Erdley W S (2006) Personal digital assistants, wireless computing, smart cards, and biometrics: a hardware update for clinical practice. J Obst Gynecol Neonatal Nurs 35:157-163.

Fogle T (1990) Using dermatoglyphics from Down Syndrome and class populations to study the genetics of a complex trait. In: FOGLE T Tested studies for laboratory teaching. Goldman, Toronto, pp 129-149.

Freire-Maia N (1966) Genética médica. Prática do Aconselhamento Genético. Vol. 1. DESA, São Paulo, 156 p.

Freire-Maia N and Freire-Maia A (1966) Genética médica. Teoria do Aconselhamento Genético. Vol 1, DESA, São Paulo, 164 p.

Freire-Maia N (1973) Genética em pediatria. Uma definição clínica das displasias ectodérmicas. Pediatr Mod 8:60-63.

Freire-Maia N and Pinheiro M (1984) Ectodermal dysplasias - a clinical and genetic study. Alan R. Liss, Nova York, 252 pp.

Freire-Maia A, Freire-Maia N and Quelce-Salgado A (1960) Genetic analysis in Russian immigrants. PTC sensitive, finger prints, color vision, hand clasping, and arm folding. Am J Phys Anthropol 18:235-240.

Freire-Maia N, Chautard E A, Opitz J M, Freire-Maia A and Quelce-Salgado A (1973) The Poland Syndrome. Clinical and Genealogical Data, Dermatoglyphic and Analysis, and Incidence. Hum Hered 23:97-104.

Gasioroski A (2005) Regional Differentiation of Sole Dermatoglyphs in Rural Population in Poland. Ann Agr Environ Med 12: 61-65.

Gibbs RC (1967) Fundamentals of Dermatoglyphics. Arch Dermatol 96:721-725.

Goucher E, Kicman A, Smith N and Jickells S (2009) The detection and quantification of lorazepam and its 3-O-glucuronide in fingerprint deposits by LC-MS/MS. J Sep Sci 32:2266-2272.

Hale, A. B. (1951) Morphogenesis of Volar Skin In the Human Fetus. Thesis of PhD. Department of Anatomy of the Graduate School of Tulane University, New Orleans, Louisiana, U.S.A., 34 pp.

Hawking S (2001) *Protegendo o Passado - A viagem no tempo é possível? Uma civilização avançada poderia voltar no tempo e mudar o passado?* In: Hawking S O

universo numa casca de noz. Editora Mandarin, pp 132.

Holt S B (1973a) Dermatoglyph. Nurs Mirror Midwives J 137:16-19.

Holt S B (1973b) The significance of dermatoglyphics in medicine. A short survey and summary. Clin Pediatr 12:471-484.

Holt S B (1975) Professor Harold Cummins -1893-1976: A personal tribute. Am J Phys Anthropol 42:3-5.

Jain A, Chen K and Demirkus M (2007) Pores and ridges: high-resolution fingerprint matching using level 3 features. IEEE Trans Pattern Anal Mach Intell 29:15-27.

Janssens P A (1957) Medical Views on Prehistoric Representations of Human Hands. Med Hist 1:318-322.

Janzen V, Salzano F M and Palatnik M (1983) Dermatoglifos dos índios Ergbactsa (Mato Grosso). Rev Bras Genét 1:363-373.

Kolkutin V V and Krymova T G (2001) Prospects for using dermatoglyphics for evaluating the mental status of service members. Voen Med Zh 322:9-12.

Králik M and Novotny V (2003) Epidermal ridge breadth: an Indicator of age and sex in paleodermatoglyphics. Variability and Evolution 11:5-30.

Leakey R E (1981) A arte na era glacial. In: Leakey RE (ed) A Evolução da Humanidade. Editora Universidade de Brasília, Brasília, pp. 175-177.

Linhares R V, Matta M O, Lima J R P, Dantas P M S, Costa M B and Fernandes Filho J (2009) Efeitos da maturação sexual na composição corporal, nos dermatoglifos, no somatótipo e nas qualidades físicas básicas de adolescentes. Arq Bras Endocrinol Metabol 53:47.

Mauduit J A (1964) Origem da arte franco-cantabrica. In: Mauduit J A (ed) Quarenta mil anos de arte moderna. 3a ed. Editora Itatiaia, Belo Horizonte, pp 97-98.

Milicic J and Vidovic M (2005) Latent structure of dermatoglyphs in the population of Selska Valley. Homo 56:161-172.

Mou y Rabalais J W (2009) Detection and identification of explosive particles in fingerprints using attenuated total reflection-Fourier transform infrared spectromicroscopy. J Forensic Sci 54:846-850.

Neel J V, Salzano F. M, Junqueira P C, Keiter F and Maybury-Lewis D (1964) Studies on the Xavante Indians of the Brazilian Mato Grosso. Am J Hum Genet, 16:52-140,

Niswander J D, Keiter F and Neel J V (1967) Further studies on the Xavante Indians. II. Some anthropometric, dermatoglyphic and non-quantitative morphological traits of the Xavantes of Simões Lopes. Am J Hum Genet 19:490-501.

Niubo J I, Cruz H A and Ayuso M G (1997) Sistema computadorizado de análisis y cálculo con dermatoglifos. Rev Cuba Invest Bioméd 16:34-39.

<http://mc.manuscriptcentral.com/gmb>

Panorama -Datas Anunciadas, 12/10/2009 segunda-feira (2009). Veja, ed. 2135, São Paulo, n 42, pp 58.

Penrose L S (1963) Finger-prints, palms and chromosomes. *Nature* 197:933-938.

Penrose L S (1968) Medical significance of fingerprints and related phenomena. *Br Med J* 2:321-325.

Penrose L S and Ohara P T (1973) The Development of the epidermal ridges. *J Med Genet* 10:201-208.

Rajangam S, Janakiram S and Thomas I M (1995) Dermatoglyphics in Down's Syndrome. *J Indian Med Assoc* 93:10-13.

Rapezzi C, Ferrari R and Branzi A (2005) White coats and fingerprints: diagnostic reasoning in medicine and investigative methods of frictional detectives. *Br Med J* 331: 1491-1494.

Reddy B M, Chopra V P, Karmakar B, Malhotra K C and Mueller H (2000) Quantitative dermatoglyphics and population structure in Northwest India. *Am J Hum Biol* 12:315-326.

Robison V A and Boni C (1932) *The Story of Medicine*. Tudor Publ. Co, New York, 527 p.

Rothhammer F, Neel J V, Da Rocha F J and Sundling G Y (1973) The genetic structure of a tribal population, the Yanomama Indians. VIII. Dermatoglyphic differences among villages. *Am J Hum Genet* 25:125-166.

Sarpal A (2002) Its all in the palm of your hands. In: *The Proceedings of the 11<sup>th</sup> Annual History of Medicine Days* AB:Dr. W. A. Whitlaw, Calgary, pp 51-56.

Toledo S P A, Guinsburg-Saldanha S, Laurenti R and Saldanha P H (1969) Dermatoglifos digitais e palmares de indivíduos normais da população de São Paulo. *Rev Paul Med* 75:1-10.

Venita J (2000) The extraordinary career of Dr. Purkinje. *Arch Pathol Lab Med* 124: 662-663.

Verbov J L (1969) Epidermal ridges in diagnostic medicine. *Med Biol Illus* 19:46-51.

Verbov J L (1985) Dermatoglyphics. *Int J Dermatol* 24:640-642.

Vieira Filho J P B (1971) Os dermatoglifos dos Gaviões e suas afinidades com outros grupos indígenas brasileiros. *AMB Rev Assoc Méd Bras* 17:115-276.

Vieira Filho J P B (1972) Novas contribuições aos estudos palmares dos Xicrins. *AMB Rev Assoc Méd Bras* 18:255-258.

Vieira Filho J P B (1973) Estudo comparativo dos dermatoglifos dos Gaviões do Oeste e Suruí. *AMB Rev Assoc Méd Bras* 19:273-276.

<http://mc.manuscriptcentral.com/gmb>



Weingartner D (2005) Identificação de Recém-nascidos Utilizando o Sistema *Foot ScanAge*, Projeto de Tese, Curso de Pós-graduação em Saúde da Criança e do Adolescente do Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Wolstenholme R, Bradshaw R, Clench M R and Francese S (2009) Study of latent fingerprints by matrix-assisted laser desorption/ionisation mass spectrometry imaging of endogenous lipids. *Rapid Commun Mass Spectrom* 23:3031-3039.

#### Internet Resources

BEZERRA, D. E.; SOUZA, I., SCHUINDT DA SILVA, V. Detecção de talentos no judô: a atuação dos 'senseis'. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/> Revista Digital- Buenos Aires- Ano 13- No 122- Julio de 2008>. Acesso em: 12/08/2011.

BOUISSAC, P. Probing Prehistoric Cultures: Data, Dates and Narratives. University of Toronto, Victoria College, [http://www.semioticon.com/frontline/probing\\_prehistoric\\_cultures.htm](http://www.semioticon.com/frontline/probing_prehistoric_cultures.htm) (May 19, 2007)

CAMPBELL, E. D. Fingerprints & Palmar Dermatoglyphics 1998, <http://www.edcampbell.com/PalmD-History.htm> ( December 25, 2007)

CUEVA DE LAS MANOS, [http://en.wikipedia.org/wiki/cueva\\_de\\_las\\_Manos](http://en.wikipedia.org/wiki/cueva_de_las_Manos) (August 16, 2009)

DERMATOGLYPHICS, [http:// www.johnnyfincham.com/history/dermatoglyphics.htm](http://www.johnnyfincham.com/history/dermatoglyphics.htm) (December, 19, 2006)

DERMATOGLYPHICS, <http://www.handanalysis.net/library/dermatoglyphics.htm> ( January 12, 2007)

DEPARTAMENTO DE GENÉTICA UFPR. Disponível em:<<http://www.genetica.ufpr.br>>. Acesso em: 17/08/11.

FERREIRA, H. R., FERNANDES FILHO, J. **O perfil dos níveis de força e dermatóglifos dos atletas da seleção brasileira de canoagem slalom**. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/> Revista Digital- Buenos Aires- Ano 13- N° 123- de 2008>. Acesso em: 12/08/2011.

FICHA COM IMPRESSÕES DIGITAIS HUMANAS. AF. T. 8. 2. 002, 1913. S. I., 1d. vidros para fins didáticos. N° de lombo- 00. 129. Impressa. Disponível em: <[http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario\\_antropologia\\_fisica.pdf](http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario_antropologia_fisica.pdf)>. Acesso em: 16/08/ 2011.

FICHAS DACTILOSCÓPICAS. AF. T. 82. 001. 1913. **Fichas com impressões digitais de um chimpanzé do Jardim Zoológico, obtidas no Museu Nacional a partir do cadáver. Rio de Janeiro.** 1 f. Originalmente montado entre vidros para fins didáticos. Número de lombo- 00. 127. Impressa. Disponível em:

<[http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario\\_antropologia\\_fisica.pdf](http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario_antropologia_fisica.pdf). Acesso em: 16/08/ 2011.

FICHAS DACTILOSCÓPICAS. AF. F. 8. 1004. 1922. **Fichas antropométricas contendo fotografia, impressão digital e medições antropométricas de moças e rapazes das regiões de Joazeiro- Bahia, Satuba- Alagoas, São Luis de Missões- Rio Grande do Sul, Barbacena- Minas Gerais.** 247d., 872 f./247 fotos, 278 anexos Impressas e manuscritas Joazeiro, Satuba, São Luis de Missões, de 15 de fevereiro a 19 de novembro. Disponível em: <[http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario\\_antropologia\\_fisica.pdf](http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario_antropologia_fisica.pdf). Acesso em: 16/08/ 2011.

FICHAS DACTILOSCÓPICAS: AF. T. 8. 2. 004. **Fichas dactiloscópicas da Seção de Antropologia do Museu Nacional, contendo dados dos índios Nambikwára e Paresí, no Mato Grosso- Jurúena,** S. d., 4rd. 50 f. Inclui registro de impressão digital. Disponível em: <[http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario\\_antropologia\\_fisica.pdf](http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario_antropologia_fisica.pdf). Acesso em: 16/08/ 2011.

FICHAS DACTILOSCÓPICAS. AF. T. 8. 2. 003. **Fichas dactiloscópicas da Seção de Antropologia e Etnografia do Museu Nacional, contendo dados de índios Awetí, Bakairi, Guajajara, Guaraní, Kalapálo, Matpú, Nahkwá, Mehináku, Suyá, Jurúna, Kuikúro, Yawalapití, Teréna, Trumai, Waurá e Teréna.** Algumas fichas são assinadas por Pedro de Lima. Em anexo, manuscrito: “**Dermatoglifos como critério racial**”, sem autoria, S. 1 de 1945-1949. 682 d., 684 f. Manuscritos impressos. Disponível em: <[http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario\\_antropologia\\_fisica.pdf](http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario_antropologia_fisica.pdf). Acesso em: 16/08/ 2011.

FERREIRA, H. R., BARBOSA, F. P., FERNANDES FILHO, J. **Correlação entre níveis de apreensão manual e dermatoglifos dos atletas da seletiva olímpica de canoagem slalom para Pequim 2008.** Disponível em: <[http://www.efdeportes.com/Revista\\_Digital- Buenos\\_Aires- Ano\\_13- N°\\_121- Junio\\_de\\_2008](http://www.efdeportes.com/Revista_Digital- Buenos_Aires- Ano_13- N°_121- Junio_de_2008)>. Acesso em: 12/08/20011.

FERREIRA, H. R., FERNANDES FILHO, J. **O perfil dos níveis de força e dermatoglifos dos atletas da seleção brasileira de canoagem slalom.** Disponível em: <[http://www.efdeportes.com/Revista\\_Digital- Buenos\\_Aires- Ano\\_13- N°\\_123- de\\_2008](http://www.efdeportes.com/Revista_Digital- Buenos_Aires- Ano_13- N°_123- de_2008)>. Acesso em: 12/08/20011.

Fingerprint, palprint, pores, <http://pagesperson-orange.fr/fingerchip/biometrics/types/fingerprint> (April 18,2009)

GONÇALVES, A.; GONÇALVES, N. N. DA SILVA. Dermatoglifos-Principais conceituações e aplicações. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, Temas de atualização, v. 59, n. 4, p. 173-186, 1984.

GONÇALVES, A.; GONÇALVES, N. N. DA SILVA. Epidemiologia genética: epidemiologia, genética ou nenhuma das anteriores? **Cadernos de Saúde Pública**, v. 6, n.4 Rio de Janeiro.1990. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X1990000400002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X1990000400002&script=sci_arttext)>. Acesso em: 12/08/ 2011.

<http://mc.manuscriptcentral.com/gmb>

GRAVURA- DACTILOSCOPIA : AF. T. 8, 2. 002- AF. F. 0015- AF. G. 002. Sistema datiloscópico de Vucetich com impressões digitais: arco, verticilo, presilha interna e externa, impressas em técnica de alto relevo para fins didáticos entre vidros. Disponível em: <[http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario\\_antropologia\\_fisica.pdf](http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario_antropologia_fisica.pdf)>. Acesso em: 16/08/ 2011.

MENEZES, I. C.; TEIXEIRA, E. S.; POLICARPO, F.; FERNANDES FILHO, J. Adolescentes infratores. Estudo comparativo das variáveis dermatoglíficas entre adolescentes infratores e atletas de diferentes níveis de qualificação esportiva. Disponível em: <<http://www.efedeportes.com>>. Revista digital- Buenos Aires, não 15, N.º 144- Mayo de 2010>. Acesso em: 16/08/2011.

Museu de História Nacional do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.google.com.br/search?pq=umseu+historico+nacional>>. Acesso em: 29/10/2011.

ROQUETTE-PINTO, FICHA DACTILOSCÓPICA: AF. F. 0015. Sem data. **Ficha dactiloscópica pertencente ao Gabinete de Identificação e de Estatística da Polícia do Distrito Federal**- 5. 1, 1 fotopeb, 21x10cm. Disponível em: <[http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario\\_antropologia\\_fisica.pdf](http://www.museunacional.ufrj.br/antropologica/pdf/inventario_antropologia_fisica.pdf)>. Acesso em: 16/08/ 2011.

SALDANHA, P. H. Dermatoglifos em Genética Médica. **Revista Paulista de Medicina**, v. 72, n. 4, p. 173-204, 1968.

SALDANHA, P. H. Dermatoglifos. In: BEÇAK, W.; FROTA-PESSOA, O. **Genética Médica**. 2a ed. São Paulo: Sarvier, 1973, p. 229-238.

SÁNCHEZ, C.S. Simbología de Manos y Pies. Huellas Digitales en Cerámica Prehispánica. Arqueología Mexicana. Revista produzida pelo INAH e editora Raices, [www.arqueomex.com/S2N3DIGITAL71.html](http://www.arqueomex.com/S2N3DIGITAL71.html) (April 27,2007)

SILVA, J. D. L. Identificación Inteligente de Personas Mediante Los Dermatoglifos. Trabalho Acadêmico do Centro de Investigación en Tecnología Informática- Departamento de Sistemas y Computación. Instituto Tecnológico de Chihuahua, CH, Mexico., 1999, [http://www.cs.nott.ac.uk/~jds/research/files/jdls\\_siti1997](http://www.cs.nott.ac.uk/~jds/research/files/jdls_siti1997) (August 10, 2009)  
SILVA, J. D. L. **Identificación Inteligente de Personas Mediante Los Dermatoglifos**. Trabalho Acadêmico do Centro de Investigación en Tecnología Informática- Departamento de Sistemas y Computación. Instituto Tecnológico de Chihuahua, CH, Mexico., 1997. Disponível em: [http://www.cs.nott.ac.uk/~jds/research/files/jdls\\_siti1997](http://www.cs.nott.ac.uk/~jds/research/files/jdls_siti1997). Acesso em : 10/08/ 2009.

THE HISTORY OF FINGERPRINTS, <http://www.brawleyonline.com/consult/history.htm> (May 12, 2006)

TULANE. Harold Cummins. Tulane Contributions to Science and Medicine, <http://www.medlib.tulane.edu/Historical/medschool/doctors/cummins.htm> (January 11, 2006)

VIEIRA FILHO, BOTELHO, J. P. **Os dermatoglifos Palmares situando os índios brasileiros Xikrins no contexto mundial**. 75 f. Tese de Doutorado. São Paulo:



Escola Paulista de Medicina, 1969. Disponível em: <<http://www.socioambiental.org/pi-interho/portugues/fontes/x.shtm#xikrin>>. Acesso em: 16/08/2011.



<http://mc.manuscriptcentral.com/gmb>

## **ANEXOS**



**ANEXO 1**  
**CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA DO HOSPITAL**  
**DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**



Curitiba, 04 de março de 2008.

Ilmo (a) Sr. (a)  
**Dra. Susana Giraldi**  
Neste

Prezada Pesquisadora:

Comunicamos que o **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Para Grupo Controle**, encaminhado em 03 de março de 2008, referente ao Projeto de Pesquisa intitulado "UTILIZAÇÃO DA VISÃO COMPUTACIONAL PARA EXTRAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS DOS DERMATÓGLIFOS PALMARES PARA O DIAGNÓSTICO PRECOCE DE DIABETES MELLITUS TIPO 1", foi analisado e aprovado com pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos. O referido documento atende aos aspectos das Resoluções CNS 196/96, e demais, sobre Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do Ministério da Saúde.

**Registro CEP: 1190.038/2006-04**

Atenciosamente,

**Renato Tambara Filho**  
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa  
em Seres Humanos do Hospital de Clínicas/UFPR